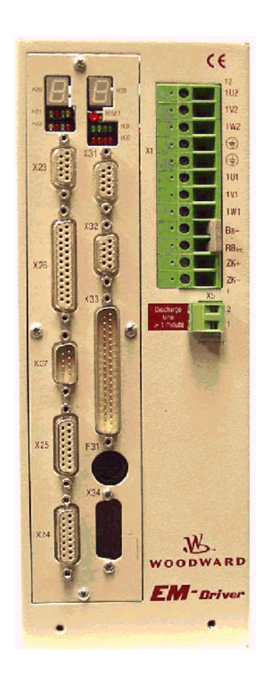


Manual de instalación y funcionamiento





Accionador EM-80/EM-300

Manual SP36173B



ADVERTENCIA

Lea este manual completo y todas las demás publicaciones relacionadas con el trabajo a realizar antes de instalar, poner en funcionamiento o realizar el servicio de este equipo. Aplique todas las instrucciones de seguridad y precauciones relativas al equipo. Si no se respetan las instrucciones, el resultado pueden ser lesiones personales y/o daños materiales.

El motor, la turbina o cualquier otra máquina motriz primaria debe estar equipada con un dispositivo de parada por sobrevelocidad que la proteja contra el embalamiento o daños que pueden provocar lesiones personales, la pérdida de la vida, o daños materiales.

El dispositivo de parada por sobrevelocidad debe ser totalmente independiente del sistema de control de la máquina motriz primaria. También puede ser necesario, por motivos de seguridad, un dispositivo de parada por exceso de temperatura o presión, según corresponda.



PRECAUCIÓN

Para evitar dañar a un sistema de control que utilice un alternador o dispositivo cargador de batería, asegúrese de que el dispositivo cargador esté desconectado antes de desconectar la batería del sistema.

Los controles electrónicos contienen partes sensibles a la estática. Observe las siguientes precauciones para evitar dañar estas partes.

- **Descargue la estática de su cuerpo antes de manejar el control (con la energía que va al control desconectada, haga contacto con una superficie aterrizada y manténgalo mientras maneja el control).**
- **Evite todo plástico, vinil y unicel (excepto versiones antiestáticas) cerca de las tablillas de circuitos impresos (TCI).**
- **No toque los componentes o conductores en una TCI con sus manos o con dispositivos conductivos.**

DEFINICIONES IMPORTANTES



ADVERTENCIA—indica una situación potencialmente peligrosa que, de no evitarse, podría causar graves lesiones o la muerte.



PRECAUCIÓN—indica una situación potencialmente peligrosa que, de no evitarse, podría causar desperfectos al equipo.



NOTA—proporciona información útil que no se enmarca en las categorías de advertencia o precaución.

Revisiones—Los cambios del texto vienen indicados por una línea negra a lo largo del texto.

Índice

Índice

Ilustraciones y tablas

Advertencia sobre descargas electrostáticas

Todos los equipos electrónicos son sensibles a la electricidad estática, algunos componentes más que otros. Para proteger estos componentes contra daños causados por descargas de electricidad estática, deben adoptarse precauciones especiales para minimizar o eliminar las descargas electrostáticas.

Adopte estas precauciones cuando trabaje con el control o cerca de él.

1. Antes de hacer operaciones de mantenimiento en un control electrónico, descargue la electricidad estática de su cuerpo a tierra tocando y sujetando un objeto metálico conectado a tierra (tuberías, armarios, equipos, etc.).

2. Evite la acumulación de electricidad estática en su cuerpo no vistiendo ropas fabricadas con materiales sintéticos. Lleve ropas de algodón o mezclas de algodón en la medida de lo posible, ya que estas ropas no almacenan cargas electrostáticas en la misma medida que los tejidos sintéticos.

3. Mantenga los materiales de plástico, vinilo y espuma de estireno (como vasos de plástico o de espuma de estireno, portavasos, paquetes de cigarrillos, envolturas de celofán, libros o carpetas de vinilo, botellas de plástico y ceniceros de plástico) alejados del control, de los módulos y de la zona de trabajo todo lo posible.

4. No desmonte ninguna tarjeta de circuito impreso (PCB) del armario de control a menos que sea absolutamente necesario. Si tiene que desmontar alguna PCB del armario de control, adopte las siguientes precauciones:

   - No toque ninguna parte de la PCB excepto los bordes.

   - No toque los conductores eléctricos, los conectores o los componentes con dispositivos conductores o con las manos.

   - Cuando vaya a cambiar una PCB, mantenga la nueva PCB en la bolsa protectora antiestática de plástico hasta que llegue el momento de instalarla. Inmediatamente después de desmontar la PCB antigua del armario de control, colóquela en la bolsa protectora antiestática.



PRECAUCIÓN

Para evitar daños en componentes electrónicos causados por una manipulación incorrecta, lea y observe las precauciones que se indican en el manual 82715, *Guía para la manipulación y protección de controles electrónicos, tarjetas de circuito impreso y módulos*.

Capítulo 1.
Información general

Introducción

Este manual hace referencia a componentes del sistema del Accionador EM-80/-300 y no incluye instrucciones de manejo de la máquina motriz primaria ni de los dispositivos o procesos conducidos. Si desea información sobre otros productos Woodward que se utilizan conjuntamente con el EM-80/-300, consulte la documentación específica que Woodward suministra con cada producto.

Para información específica de manejo como arranque, parada o la respuesta de la máquina motriz primaria a las señales del control Woodward, consulte el manual del fabricante de la máquina motriz primaria.

Descripción de componentes

El EM-80/-300 ofrece un sistema de accionamiento totalmente eléctrico para diversas aplicaciones de control de la máquina motriz primaria.

El sistema está concebido para grandes motores de gasóleo, gas y gasolina, y para todo tipo de turbinas, siendo su misión controlar la posición de las rampas de combustible de los motores, las rampas de combustible de las turbinas, la geometría variable de turbinas y turboalimentadores, así como efectuar un control de la distribución.

El Excitador EM controla la posición del accionador EM-80/-300 en proporción a una señal de demanda de posición recibida de un dispositivo de control. El Accionador EM-80/-300 consta de un motor de corriente alterna trifásico sin escobillas y de alto rendimiento que impulsa una caja de engranajes planetarios de precisión.



ADVERTENCIA
La utilización de este equipo por parte de personal carente de formación o inexperto podría provocar desperfectos en el control o en los componentes de la instalación, así como lesiones personales o la pérdida de vidas. Asegúrese de que el personal que use o trabaje en este equipo disponga de la debida formación.

El sistema completo consta de:
- un accionador (suministrado por Woodward)
- un filtro EMI (interferencias electromagnéticas)
- un excitador (suministrado por Woodward)
- un cable de resolvedor (suministrado por Woodward)
- cables de alimentación apantallados
- cables apantallados de excitación del motor
- armario metálico
- adaptadores para conectores sub-D con filtro de 15 y 25 patillas (suministrados por Woodward)
- fuente de alimentación de 24 Vcc protegida

El accionador se ofrece en dos versiones: el EM-80 y el EM-300. Ambos constan de un motor de corriente alterna trifásico sin escobillas y de alto rendimiento que impulsa una caja de engranajes planetarios de precisión Un resolvedor situado en el motor suministra una señal de realimentación de posición.

El excitador EM controla la posición del accionador EM-80/-300 y consta de una tarjeta de alimentación y un excitador situados en una única carcasa. El excitador es programable para adaptarlo a los requisitos del cliente. El software basado en PC/Windows facilita la adaptación.

Se requiere un cable trifásico estándar aportado por el cliente, que incluya un hilo de tierra, para conectar la tarjeta de alimentación del excitador al accionador. La longitud máxima de cable que se debe utilizar es 100 m (328 pies).

El cable del resolvedor es un cable dedicado exclusivamente a garantizar una correcta realimentación de la señal del resolvedor. La longitud máxima de cable que se debe utilizar es 100 m (328 pies).

Hay placas de identificación situadas en el lateral del accionador y en el excitador. Contienen los números de pieza y de serie que se deben indicar en toda correspondencia con Woodward.



NOTA

Si se instalan otros equipos electrónicos dentro del armario en el que se encuentra el EM-80/EM-300 es necesario que el cableado de dichos equipos cumpla los mismos requisitos que el cableado del EM-80/EM-300. Si desea más datos, consulte el Apéndice A.

Precauciones generales en materia de seguridad



ADVERTENCIA

Lea previamente estas precauciones en materia de seguridad y obsérvelas al utilizar el equipo o efectuar el mantenimiento.

- Obedezca todas las precauciones o advertencias que figuran en los procedimientos.
- Nunca soslaye ni anule los dispositivos de seguridad de la máquina.
- Utilice siempre personal suficiente y/o equipo de elevación para mover el accionador.
- No entre en contacto con el eje de accionamiento del accionador, ni directa ni indirectamente, a menos que no circule corriente por el sistema, ya que podrían producirse lesiones.
- Este equipo contiene piezas a alta tensión y giratorias (ventiladores). No prestar atención a la información de seguridad y advertencia puede provocar daños materiales, graves lesiones o la muerte.
- No ponga en práctica procedimientos de mantenimiento a menos que no circule corriente por el equipo.
- No empiece a trabajar en la etapa de potencia ni en las conexiones en tanto no haya comprobado que por el sistema no circula corriente.
- Observe todas las normas correspondientes y verifique que todos los dispositivos de seguridad funcionan correctamente al poner en práctica procedimientos de instalación, reparación y mantenimiento.
- Por imperativos técnicos, los dispositivos o motores pueden incluir componentes que contengan materiales peligrosos.
- No cambie productos y componentes de Woodward por dispositivos no de Woodward sin autorización de Woodward.
- Durante la instalación observe todos los reglamentos correspondientes.
- Las conexiones a tierra de protección (PE) que figuran en este documento son necesarias para evitar lesiones causadas por altas tensiones.
- Este excitador puede no ser compatible con disyuntores de corrientes de fuga a tierra (también denominados ELCB o disyuntores de falta a tierra) debido a las altas corrientes de fuga a tierra que se producen en el convertidor y en el motor.

- En funcionamiento, los principios en los que se basa la actuación del convertidor de corriente y del motor dan lugar a corrientes de fuga a tierra que se disipan por medio de las conexiones a tierra de protección y que pueden hacer que el ELCB accionado por corriente del lado de entrada se funda prematuramente.
- Compruebe que las cubiertas de plástico de las conexiones de las fuentes de alimentación están su sitio antes de dar la corriente.
- Antes de activar el mecanismo de accionamiento, debe verificar cuidadosamente el funcionamiento de todos los equipos de seguridad de nivel superior, a fin de evitar que se produzcan lesiones.
- Es posible cierto movimiento del eje de accionamiento del accionador en el momento en que se aplica la corriente. Se deben tomar las debidas precauciones para evitar lesiones o daños materiales.

Capítulo 2.
Envío

Los componentes se enpaquetan en la fábrica. Manipule los componentes con precaución y evite golpes innecesarios, por ejemplo al depositarlos en el suelo.

Antes de mover o desembalar los componentes, examine minuciosamente la caja y el embalaje en busca de desperfectos ocasionados durante el transporte hasta el lugar de instalación. Los desperfectos sufridos por la caja o el embalaje pueden constituir una indicación de que los propios componentes también han sufrido desperfectos.

Si se han producido daños externos, evalúe los daños que puedan haber sufrido también los componentes. Si los componentes pueden haber sufrido daños, póngase en contacto con el transportista y con Woodward. Asegúrese de que el transportista redacta de inmediato un informe de daños durante el transporte.

Si faltan piezas, póngase en contacto con Woodward.



ADVERTENCIA

Si los componentes han sufrido daños en tránsito, no conecte ninguna pieza a la red eléctrica en tanto no se efectúen las correspondientes pruebas de alta tensión.

No prestar atención a esta información puede ocasionar graves lesiones o considerables daños materiales.



NOTA

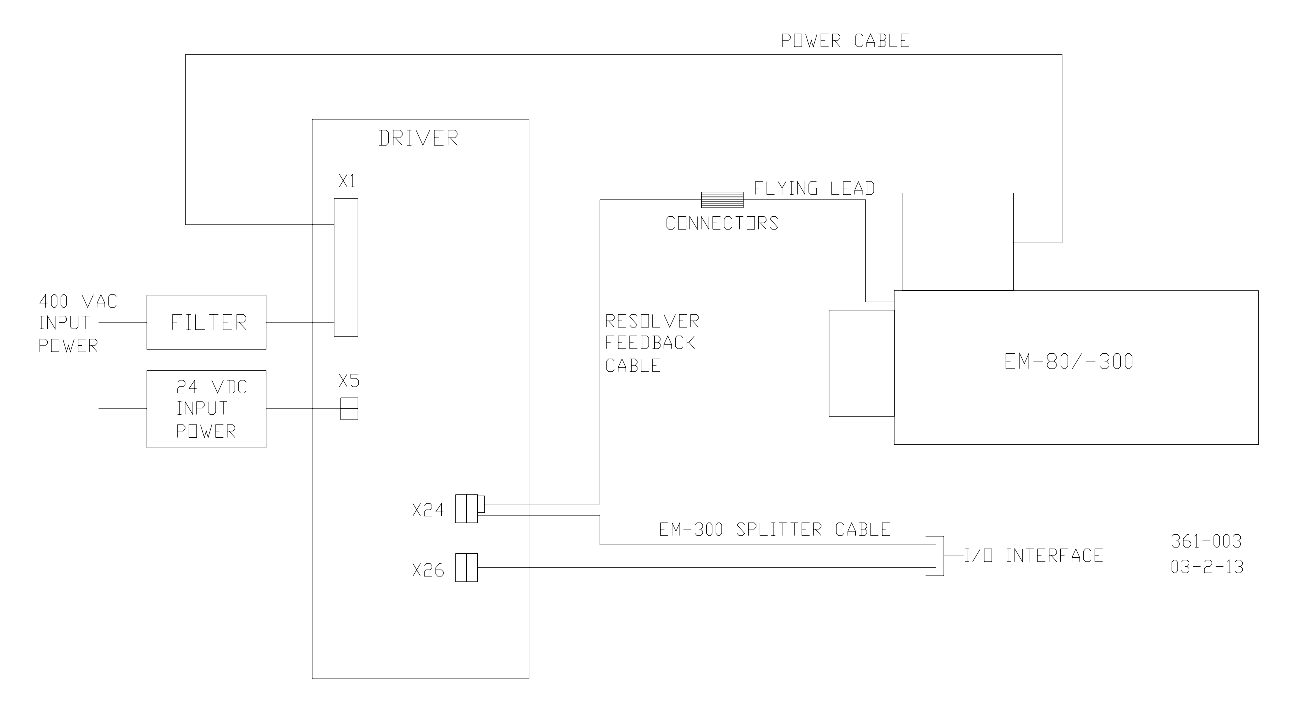
No retire el embalaje, ya que dicha acción puede invalidar posibles reclamaciones posteriores.

Tablero de fibras, cartón y/o madera se usan como materiales de embalaje y se pueden desechar conforme a los reglamentos locales.

Capítulo 3.
Descripción del sistema

Descripción del sistema EM-80/-300

El sistema EM-80/-300 consta de un accionador, un excitador, un filtro supresor y cables de interconexión.



Power cable = Cable de alimentación
Driver = Excitador
Input power = Corriente de entrada
Flying lead = Conductor aéreo
Connectors = Conectores
Resolver feedback cable = Cable de realimentación del resolvedor
Splitter cable = Cable divisor
I/O (input/output) interface = Interfaz de E/S (entrada/salida)

Figura 3-1 Esquema general del sistema

El EM-80 y el EM-300 son sistemas de accionador totalmente eléctricos que ofrecen nominalmente 40° de giro de salida del accionador. Cada sistema consta de un motor de corriente alterna sin escobillas trifásico que impulsa una caja de engranajes planetarios desmultiplicadores de alta precisión. Un excitador especializado controla la posición del accionador.

El sistema completo consta de:

- un accionador (suministrado por Woodward) (Capítulo 4)
- un excitador (suministrado por Woodward) (Capítulo 5)
- un cable de resolvedor (suministrado por Woodward)
- cable de alimentación apantallado
- cable apantallado para accionamiento del motor
- un filtro EMI (suministrado por Woodward) (Capítulo 6)
- armario metálico
- adaptadores para conectores sub-D con filtro de 15 y 25 patillas (suministrados por Woodward)
- fuente de alimentación de 24 Vcc protegida

Accionador

El accionador se ofrece en dos versiones, con dos niveles de salida operativa: EM-80 y EM-300 (consulte las especificaciones en el Capítulo 9). Ambas versiones emplean el mismo motor de corriente alterna sin escobillas trifásico.

La diferencia en la potencia se debe a la utilización de dos cajas de engranajes distintas. El EM-80 emplea una relación de desmultiplicación de 1:7 de planetarios de una sola etapa, mientras que el EM-300 una relación de desmultiplicación de 1:20 de planetarios de dos etapas.

La combinación motor-caja de engranajes viene ensamblada en un soporte de montaje con una plantilla de orificios fija. Si bien el EM-300 es más largo que el EM-80, ambos utilizan la misma plantilla de orificios de montaje, lo que permite intercambiar los dos accionadores.

La brida de salida ofrece una superficie de montaje cómoda para diversas configuraciones de palancas, y va provista de una resistente escala e indicador para consultar rápidamente la posición de salida mientras se trabaja en la máquina motriz primaria. Una extensión extraíble y dos pasadores de tope constituyen un medio sencillo para detectar si el accionador ha sobrepasado sus límites funcionales.

Las conexiones eléctricas tienen lugar en una caja de terminales apantallados trifásicos estándar montada en el motor, y admiten cable estándar. El cable del resolvedor consta de un conductor aéreo de 1 m (39 pulg.) que aísla el conector del entorno de grandes vibraciones de la máquina motriz primaria. El uso del cable y el conector especificados para el resolvedor contribuye a asegurar conexiones adecuadas con el excitador.

Los accionadores EM-80 y EM-300 tienen sistemas de detección de posición distintos. Ambos sistemas utilizan el mismo resolvedor de eje hueco, generando una salida de ondas sinusoidales y cosinusoidales con una precisión general de 12 minutos de arco. Este resolvedor va montado en la parte posterior del motor y detecta la posición relativa del eje del motor.

El accionador EM-80 sólo emplea el resolvedor, ya que la relación de desmultiplicación de 1:7 dentro de la caja de engranajes permite la carrera completa de la brida de salida del accionador con menos de una vuelta completa del eje del motor.

El EM-300 tiene una relación de desmultiplicación de 1:20 para lograr la salida de par necesaria. Por esta razón, el eje del motor gira más de una vuelta completa para lograr la carrera completa. Para asegurar la debida indicación de posición en toda la escala, se incorpora un potenciómetro de 10 vueltas detrás del resolvedor para suministrar una señal aproximada de posición de la cual se deduce el correspondiente giro del rotor. El mismo resolvedor que se emplea en el EM-80 da la posición exacta dentro de esa vuelta.

Si desea más detalles sobre el accionador, consulte el Capítulo 4.

Excitador

Ambas versiones del accionador emplean el mismo excitador especializado. Este excitador convierte corriente trifásica de 400 Vca y 50–60 Hz en una alimentación eléctrica controlada para el motor. El excitador produce un pico de intensidad suficiente para desarrollar el par de salida transitorio nominal. Tras un retardo de un segundo, la intensidad desciende hasta volver a una intensidad máxima en estado estacionario que mantiene el par nominal de estado estacionario. Un controlador lógico PLC interno requiere una fuente de alimentación independiente de 24 Vcc.

Este excitador está diseñado para su instalación en un armario de control y no debe instalarse directamente en la máquina motriz primaria. En el caso del EM-300, una caja de conexiones y un cable divisor permiten alimentar las señales del potenciómetro al correspondiente conector del excitador. Si desea más detalles sobre el excitador, consulte el Capítulo 5.

Filtro supresor

Se utiliza un filtro supresor para reducir la influencia de las interferencias que pueda producir la fuente de alimentación. También protege la fuente de alimentación contra las emisiones que puedan producirse debido al excitador. El filtro supresor se debe montar como se indica en el diagrama del cableado. Si desea más detalles sobre el filtro supresor, consulte el Capítulo 6.

Cables necesarios

Cable de alimentación de la red eléctrica

El usuario final debe aportar la conexión de entrada de alimentación con el filtro supresor. Debe ser trifásica industrial estándar con hilo de tierra (PE), con capacidad nominal para 400 Vca, 50–60 Hz, 16 A, y que tenga en cuenta el entorno previsto (temperatura y exposición a productos químicos).

Cable de alimentación del excitador

El usuario final debe aportar la conexión de alimentación entre el filtro supresor y la entrada del excitador. Debe ser trifásica industrial apantallada estándar, con capacidad nominal para 400 Vca, 16 A, y que tenga en cuenta el entorno previsto (temperatura y exposición a productos químicos). Si desea detalles sobre la conexión, consulte el Capítulo 6 y el Apéndice A.

Cable de alimentación del accionador

El usuario final debe aportar la conexión de alimentación entre el excitador y el accionador. Debe ser trifásica apantallada con hilo de tierra, adecuada para 400 Vca, 24 A, y que tenga en cuenta el entorno previsto (temperatura y exposición a productos químicos). La longitud máxima del cable entre el excitador y el accionador es 100 m (328 pies).

Cable de realimentación del resolvedor

La conexión del resolvedor entre el excitador y el accionador es un cable especializado provisto de conectores especiales en cada extremo. La longitud del cable es 30 m (98 pies), pudiendo el usuario final alargarlo hasta 100 m (328 pies) en caso necesario. Existen cables opcionales de 10 m (33 pies) y 20 m (66 pies) de longitud. Si el cliente lo solicita, el cable de realimentación se puede retirar del conjunto de piezas suministradas por Woodward.

Woodward recomienda cortar un cable de fábrica de 30 m (98 pies) y empalmarlo a un cable apantallado al hacer cables de longitud superior a 30 m o cuando la aplicación exige tender el cable por un conducto. Asegúrese de conectar el apantallamiento de los cables en el punto de empalme.

Cable divisor del EM-300

En las aplicaciones del EM-300, se suministra un cable divisor para dirigir la señal del potenciómetro procedente de la conexión del cable de realimentación del resolvedor (X24) hacia la conexión del cable de E/S del excitador (X26). El conector para el puerto X26 debe aportarlo el cliente. Consulte el diagrama del cableado de control (Figura 3-2).

Carcasa

El excitador EM debe instalarse dentro de una carcasa metálica (armario). Los apantallamientos de los cables deben estar puestos eléctricamente a tierra (conectados a tierra) en la carcasa. La puesta a tierra de estos apantallamientos en los puntos de penetración del cable en el armario es obligatoria. Consulte las figuras A-1 y A-3.

Adaptadores para conectores sub-D filtrados

Los adaptadores para conectores de patillas de filtro (suministrados por Woodward) deben instalarse en los conectores X24 y X26 del excitador. Estos adaptadores son necesarios para el cumplimiento de los requisitos navales en materia de radioemisiones.

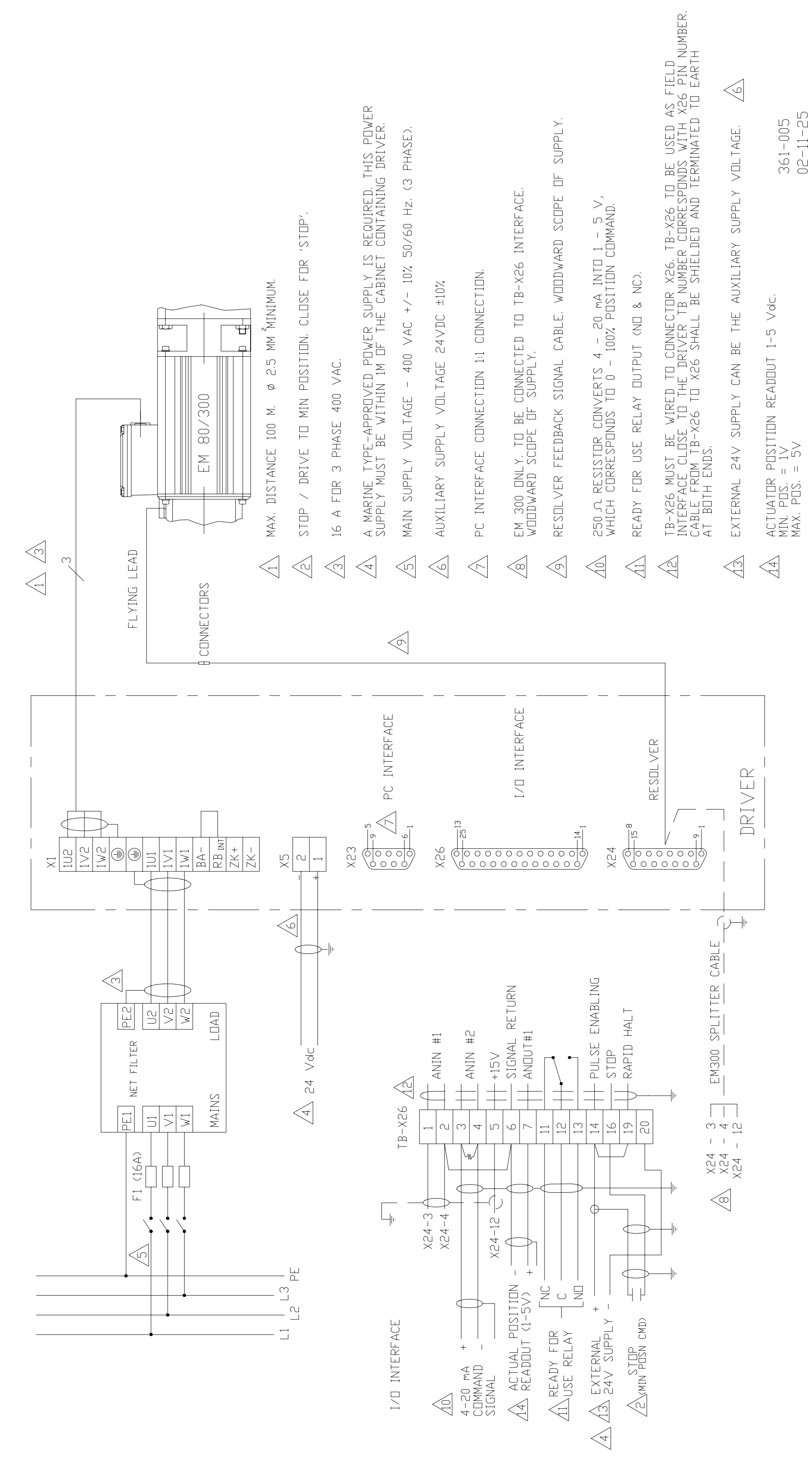
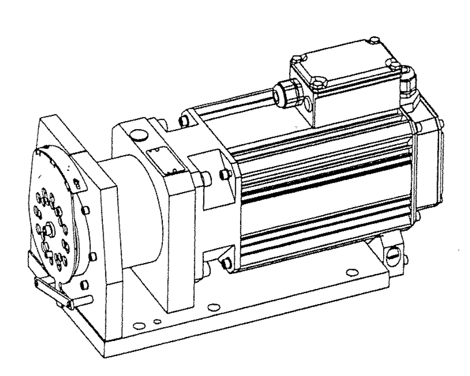


Figura 3-2. Diagrama del cableado de control

Capítulo 4.
Accionador EM-80/-300

Generalidades



Los accionadores EM-80 y EM-300 comprenden:
- un soporte para montaje en el motor o turbina
- una brida ISO 9409 de salida del accionador
- un indicador de la posición de salida

Los accionadores van provistos de un cable aéreo sensor de posición (conector incluido) para conectar el accionador al excitador. Este cable es el mismo para el EM-80 y el EM-300.



ADVERTENCIAS

Lea y siga las instrucciones de seguridad expuestas en el Capítulo 1, Precauciones generales en materia de seguridad.

El accionador EM es pesado. Al mover el accionador, use un equipo de elevación de suficiente capacidad y los pernos de anilla que se suministran.

El accionador EM-80 pesa 35 kg (77 lb), y el accionador EM-300 pesa 38 kg (84 lb). En el motor, se han colocado dos pernos de anilla para poder mover la unidad mediante equipo de elevación. Tenga cuidado para equilibrar el accionador en la posición correcta de montaje; en determinadas posiciones el centro de gravedad del conjunto combinado puede hallarse próximo a la argolla de elevación delantera.

Montaje del accionador EM-80/-300

Los accionadores EM-80 y EM-300 tienen una plantilla de montaje parecida (consulte la figura 4-1). Se emplean seis ajustadores de 12 mm o 0,5 pulg. para fijar el accionador EM-80 a su superficie de montaje. Se emplean ocho ajustadores de 12 mm o 0,5 pulg. para fijar el accionador EM-300 a su superficie de montaje.

Ambas plantillas de montaje se sitúan de tal manera que la distancia desde la brida delantera hasta la primera fila de orificios es idéntica: 68,0 mm (2,68 pulg.). Esto permite intercambiar los accionadores sin tener que modificar la disposición del varillaje.

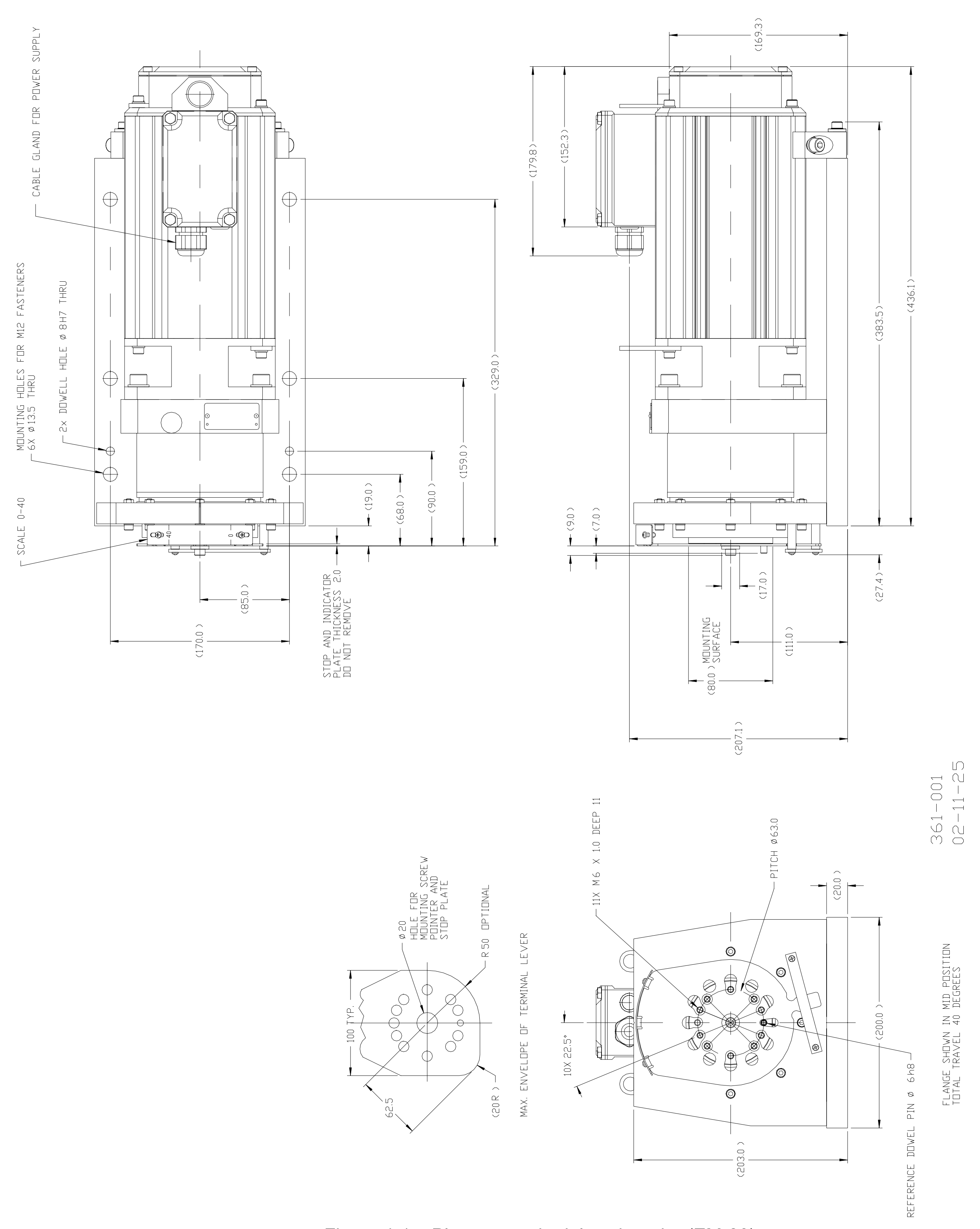


Figura 4-1a. Plano acotado del accionador (EM-80)

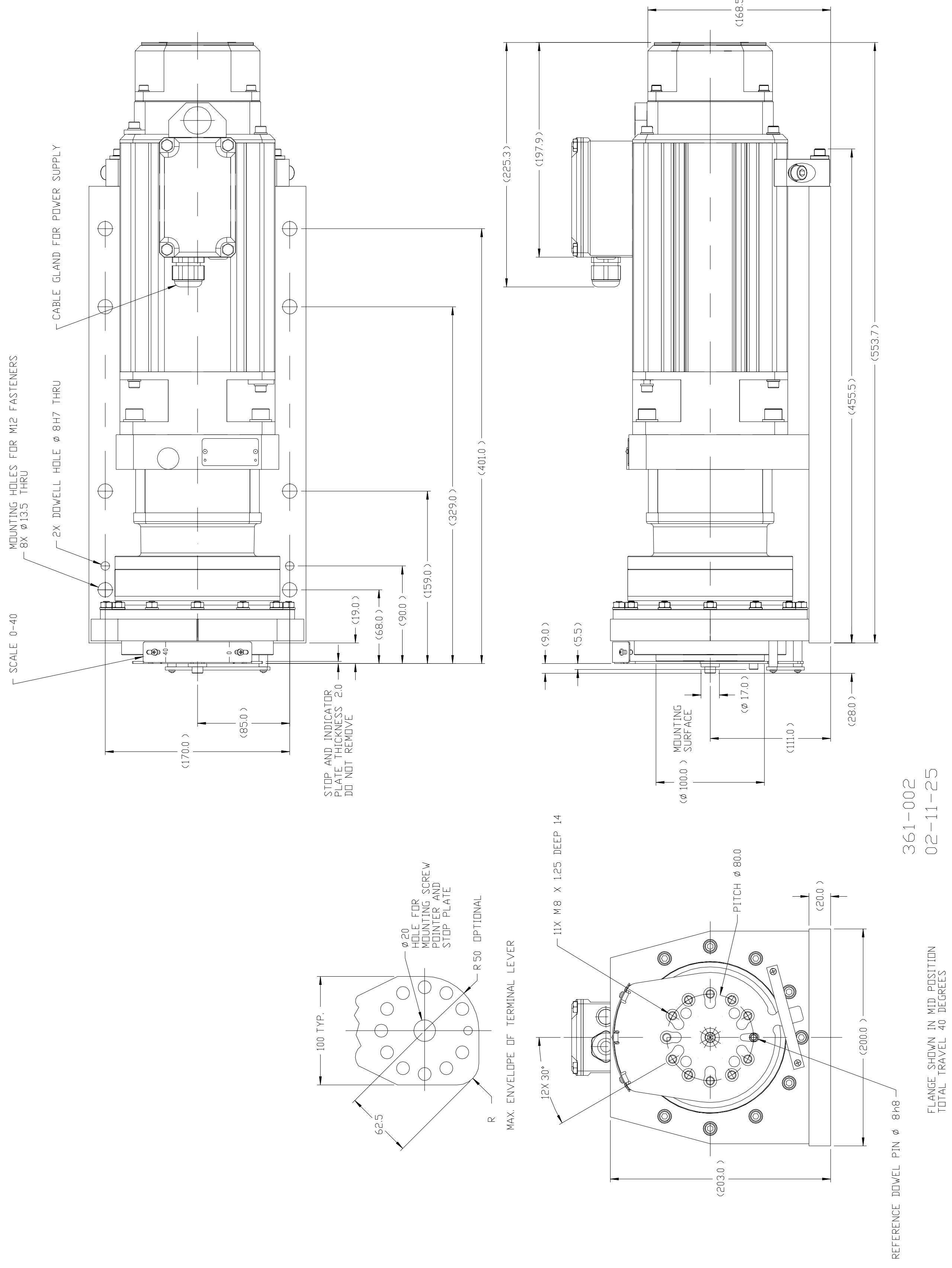


Figura 4-1b. Plano acotado del accionador (EM-300)

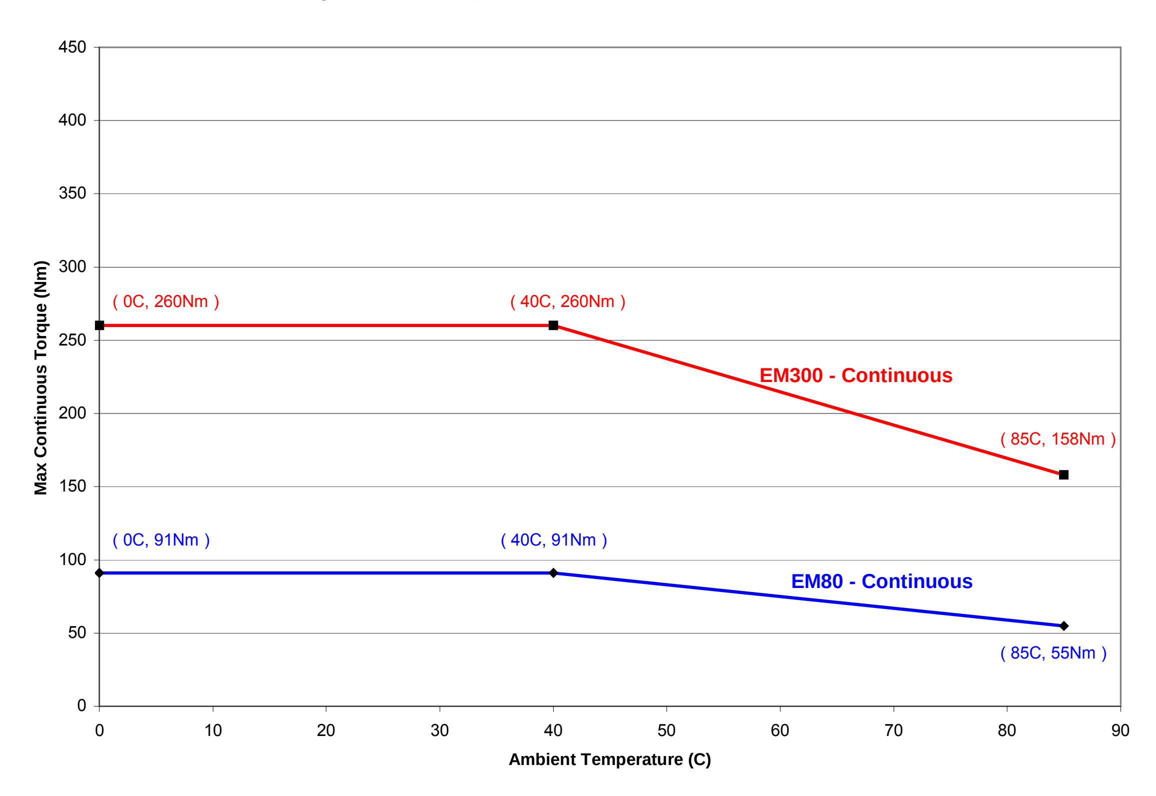
Para asegurar la posibilidad de intercambio, el soporte de montaje de los accionadores contiene dos orificios para espigas de centrado de 8 mm (0,3 pulg.) H7 junto a la brida delantera. Esta plantilla de orificios se debe copiar en la brida de montaje del motor que se va a utilizar para situar el soporte de fijación del accionador.

La planitud de la superficie de montaje debe ser inferior a 0,2 mm (0,008 pulg.), y no presentar muescas ni salientes. Las superficies que sobrepasen esta planitud podrían someter el accionador y el soporte de montaje del accionador a tensiones inadmisiblemente elevadas al apretar los ajustadores. El accionador debe montarse de tal manera que la brida de salida no quede más de 45 grados por encima o por debajo del extremo opuesto del accionador. El accionador se puede montar con cualquier ángulo de giro en relación con el eje del motor.

Degradación por temperatura del accionador EM-80/-300

La temperatura ambiente en torno al accionador no debe sobrepasar 85°C. Además, la temperatura de la superficie de montaje debe controlarse de tal modo que la placa de montaje del accionador nunca sobrepase 85°C.

Además de este límite de 85°C, los pares continuos que figuran en la sección de especificaciones son válidos hasta 40°C. Por encima de esta temperatura, el usuario debe cerciorarse de que el par continuo transmitido por el accionador es inferior a las envolventes trazadas en el gráfico siguiente. De lo contrario, el motor sufrirá sobrecalentamiento y posiblemente daños. Es infrecuente aplicar los accionadores a este par continuo elevado, pero el límite debe respetarse. Por contraposición, los pares transitorios indicados son válidos en toda la gama de temperaturas de funcionamiento.



Max(imum) continuous torque = Par continuo máximo
Continuous = Continuo
Ambient temperature = Temperatura ambiente

Figura 4-2. Temperatura ambiente y par

Conexiones eléctricas del accionador EM-80/-300

Conexiones de cables de alimentación

El cable de alimentación lo debe aportar el cliente. La conexión de alimentación entre el excitador y el accionador es trifásica apantallada con hilo de tierra, adecuada para 400 Vca, 24 A, y que tenga en cuenta el entorno previsto (temperatura y exposición a productos químicos). La longitud máxima del cable entre el excitador y el accionador es 100 m (328 pies).

Conexiones de cables de realimentación

La conexión de realimentación del accionador consta de un cable de realimentación estándar suministrado por Woodward. El cable debe conectarse entre el cable aéreo del lateral del accionador y el conector X24 del excitador. Para la asignación de las patillas X24, consulte el Capítulo 5 (Excitador).

En el caso del accionador EM-300, se requiere un cable divisor adicional. Esta conexión por cable debe montarse en el lateral del excitador entre el conector X24 y el cable de realimentación del accionador. Este cable divisor es un módulo de conexiones que posibilita las conexiones del potenciómetro de realimentación, que es necesario para el funcionamiento del accionador EM-300. Las conexiones de las señales adicionales del potenciómetro se muestran en el diagrama del cableado de control (Figura 3-2).

Información sobre el varillaje del motor

Bridas de salida

La Figura 4-1 muestra la plantilla de orificios de la brida de salida de los accionadores EM-80 y EM-300. El EM-80 tiene 11 orificios M6x1 con una profundidad máxima de brida de 11 mm. El EM-300 tiene 11 orificios M8x1,25 con una profundidad máxima de brida de 14 mm. En cada caso, el grosor de la placa de topes y de la placa del indicador (2 mm cada una) debe tenerse en cuenta al decidir la longitud del ajustador que se va a utilizar. Use los 11 orificios al acoplar la palanca a la brida de salida del accionador. El material tanto de la brida como de la placa de topes y del indicador es acero.

Diseño de la palanca final

La palanca final de los accionadores EM-80 y EM-300 debe tener un montaje mediante brida.



NOTA

Deben observarse todas las recomendaciones habituales relativas a montajes en brida con mucha carga. Compruebe que la superficie de montaje tanto de la palanca como de la placa de topes y del indicador está limpia y es plana. *No* retire la placa de topes y del indicador.

Use los 11 ajustadores y apriételos hasta el valor correcto.

El diseño de la palanca debe contemplar los siguientes requisitos:

- El extremo inferior de la palanca debe tener un radio máximo de 62,5 mm (2,46 pulg.) medido desde el centro de la brida de salida del accionador, a fin de evitar el contacto con la banda protectora.
- La palanca debe tener un orificio de 20 mm (0,8 pulg.) de diámetro en el centro de giro para no tocar el tornillo de fijación que fija la placa de topes y del indicador.

- La brida de salida tiene una espiga de centrado de 6 mm (0,2 pulg.) para situar la placa de topes y del indicador. Se recomienda hacer un orificio de mayor diámetro en este punto de la palanca final para no dañar la palanca ni la espiga de centrado. Esta espiga se podría utilizar como referencia para la posición de la palanca.

La longitud mínima de la palanca final debe ser como mínimo 150 mm (6 pulg.), medida desde el centro de la brida de salida del accionador hasta el centro de la conexión del varillaje.

Diseño del varillaje: efectos sobre el tiempo de giro y la aceleración

Al diseñar el varillaje requerido entre el EM-80/EM-300 y la carga impulsada, tenga en cuenta el efecto que tienen el par de carga y la inercia del varillaje sobre el comportamiento dinámico.

La aceleración de accionador, el varillaje y el sistema de carga se rige por la siguiente ecuación general:

$$\alpha := \frac{T}{J}$$

Donde:
- α = Aceleración giratoria (rad/s²)
- T = Par neto disponible (N·m)
- J = Inercia total de varillaje y carga en el eje del accionador (kgm²)

Nota 1—El par neto disponible es el par disponible para la aceleración. Se trata del par máximo del accionador tras la corrección en función de la temperatura (consulte el gráfico de la Figura 4-2) menos el par necesario para mover la cremallera y vencer la fricción.

Nota 2—La inercia del eje del accionador es la inercia combinada del varillaje y la carga más la inercia del accionador. La inercia de los accionadores es:

EM-80	0,209 kgm²
EM-300	1,715 kgm²

Por tanto, a medida que aumenta la inercia de los sistemas de varillaje y carga, disminuye proporcionalmente la aceleración del sistema. Asimismo, a medida que disminuye el par neto debido a cargas cada vez mayores, disminuye proporcionalmente la aceleración.

Además, el tiempo de giro (tiempo necesario para el desplazamiento entre tope y tope) del sistema se define mediante la siguiente ecuación:

$$Slew_Time := \sqrt{2 \cdot \frac{Travel}{\alpha}}$$

Esto requiere que el desplazamiento esté en radianes, y da el tiempo de giro en segundos.

Al sustituir α se obtiene:

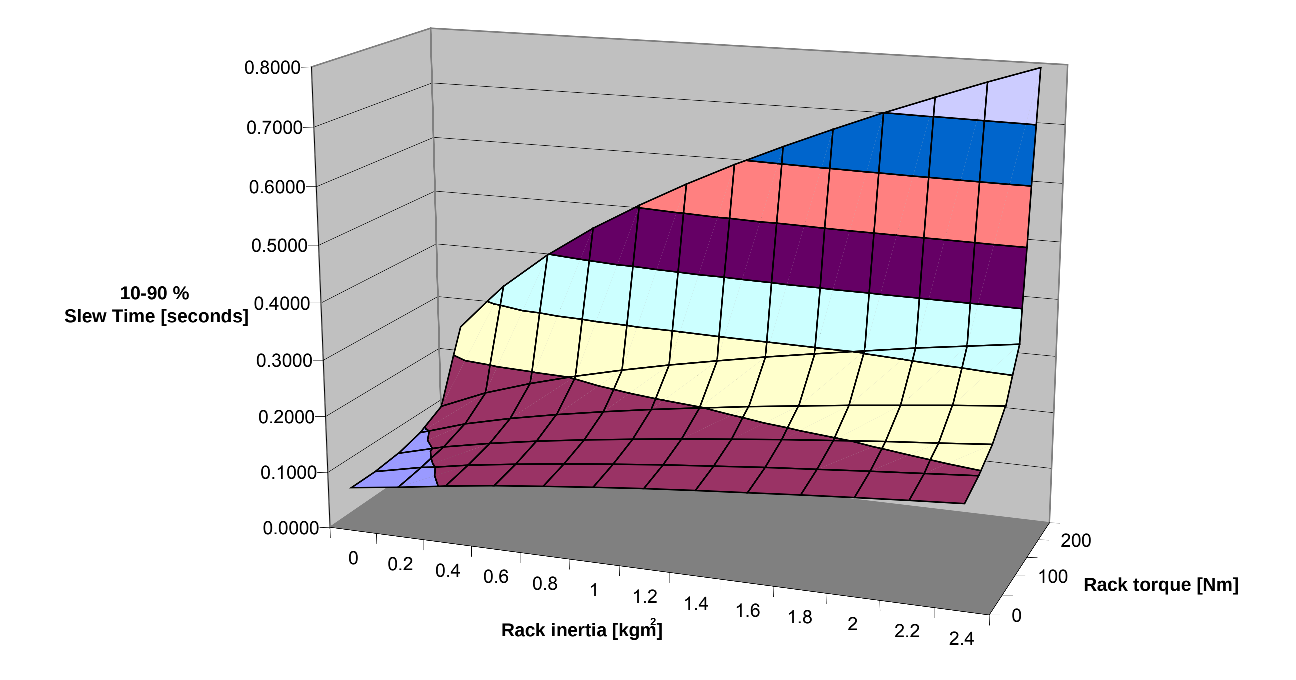
$$Slew_Time := \sqrt{\frac{2 \cdot Travel \cdot J}{T}}$$

Por tanto, a medida que J, inercia de carga y varillaje, aumenta, el tiempo de giro aumenta por la raíz cuadrada. Por ejemplo, si el usuario dobla la inercia acoplada al accionador, la aceleración de la unidad será la mitad de rápida y el tiempo total de giro se doblará. Asimismo, al reducir el par neto aumentando la carga se reducirá la aceleración tal como se ha indicado anteriormente y en consecuencia también aumentará el tiempo de giro.

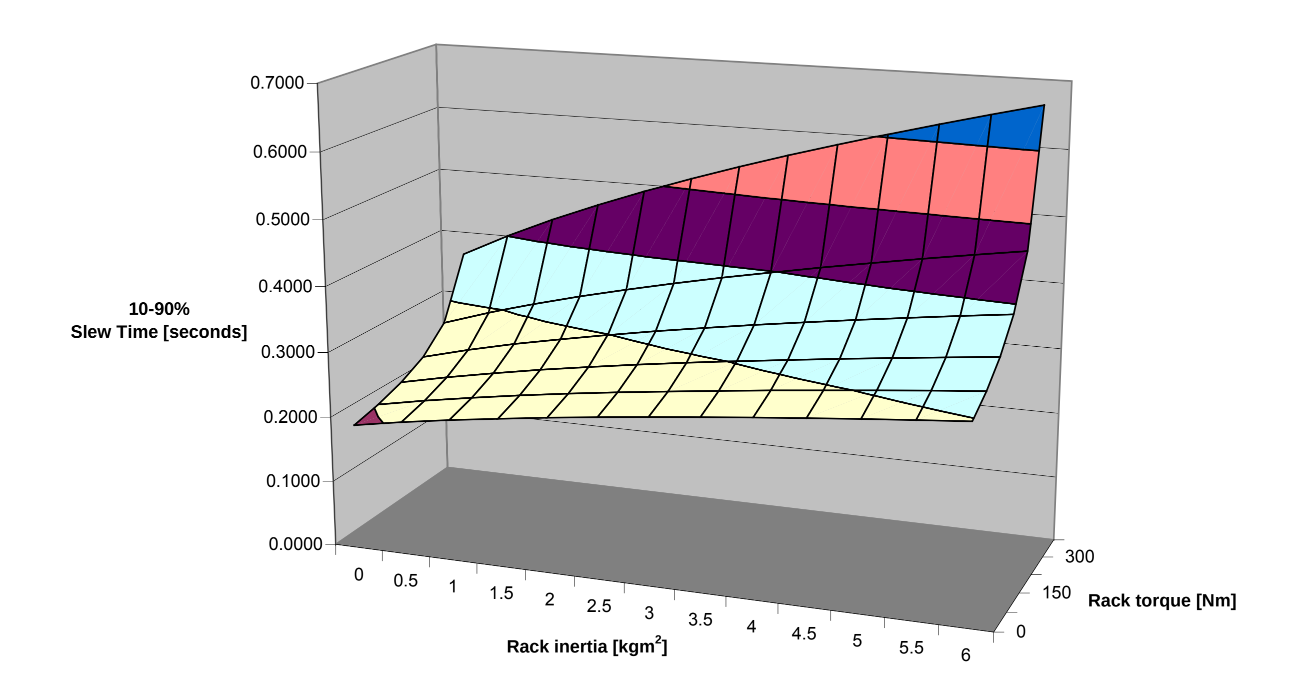
Tenga presente que el par transitorio que el accionador puede generar tiene como límite un intervalo máximo de un segundo. Por tanto, se deben evitar los tiempos de giro próximos o superiores a un segundo.

Todos estos factores deben tenerse en cuenta al diseñar el varillaje y los niveles de carga, a fin de no hacer peligrar el comportamiento dinámico.

Aplicando las ecuaciones anteriores más los valores de inercia del accionador, se pueden crear los siguientes gráficos aproximados del tiempo de giro. Estos gráficos constituyen una referencia al decidir modificaciones en el tiempo de giro con cargas e inercias variables. Los términos Inercia del bastidor y Par del bastidor son la inercia y par totales del sistema de varillaje y carga descrito anteriormente. Por tanto, una inercia de bastidor cero y un par de bastidor cero corresponderían a un accionador autónomo no acoplado a ninguna carga.



Slew time approximations = Aproximaciones de los tiempos de giro
Slew time (seconds) = Tiempo de giro (segundos)
Rack inertia = Inercia de bastidor
Rack torque = Par de bastidor



Slew time approximations = Aproximaciones de los tiempos de giro
Slew time (seconds) = Tiempo de giro (segundos)
Rack inertia = Inercia de bastidor
Rack torque = Par de bastidor

Diseño de los topes y del indicador

Los accionadores EM-80 y EM-300 carecen de topes internos. La carrera de la brida de salida del accionador está limitada electrónicamente en el excitador a 40°.

En caso de giro en sentido horario, la relación entre grados y mA:

4 mA = 0° en la escala
20 mA = 40° en la escala

En caso de giro contrahorario, la relación entre grados y mA se invierte, de modo que:

4 mA = 40° en la escala
20 mA = 0° en la escala

Los giros en sentido horario y contrahorario se definen mirando al extremo de la placa de topes y del indicador del accionador donde se acopla la palanca de salida.

La relación entre grados y la escala se puede invertir invirtiendo la escala en la placa de topes y del indicador.

Para evitar posibles daños en la caja de engranajes del accionador, se recomienda diseñar dos topes para la rampa de combustible que limiten el desplazamiento del accionador a 40°.

Los topes del varillaje del motor y los topes mecánicos opcionales deben diseñarse para admitir las cargas pico inducidas del accionador (consulte especificaciones en el Capítulo 9).

Si se sitúan topes mecánicos dentro del rango de desplazamiento de 40° del accionador, los topes deben ser capaces de absorber el momento de inercia de la masa del accionador más la inercia del varillaje (consulte la tabla siguiente) con objeto de no sobrecargar el accionador.



PRECAUCIÓN

Los accionadores EM-80 y EM-300 tienen capacidad de generar cargas elevadas a la velocidad de giro máxima. Si experimentan una parada brusca, estas cargas generan un alto índice de tensión en la caja de engranajes, así como en los topes mecánicos externos y el varillaje del combustible.

	EM-80	EM-300
Par pico teórico	300 N·m (221 lb-pie)	650 N·m (479 lb-pie)
Energía cinética máxima	7,1 J (5,2 pie-lb)	15,1 J (11,1 pie-lb)
Escala elástica mínima necesaria de tope externo con un radio equivalente de 0,15 m.	285 N/mm (1627 lbf/pulg.)	625 N/mm (3569 lbf/pulg.)

El sistema está diseñado para impedir que el accionador se desplace fuera de la zona segura de 40°. En condiciones extremas, es posible que las influencias externas puedan hacer que el accionador se salga de esta zona. Hay dos topes blandos a 47,5°, situados a igual distancia de la zona segura, para evitar que se produzcan daños si el desplazamiento es superior a 47,5°. Dentro de la zona de 47,5°, el accionador puede recuperarse de un fallo en la alimentación eléctrica y encontrar la zona de trabajo adecuada.

Si el accionador se desplaza fuera de la zona de 47,5°, quizás no pueda volver a situarse en la zona de trabajo adecuada. Por tanto, el accionador tiene una placa de topes en el frente, con una punta indicadora en la parte inferior, inmediatamente debajo de la banda protectora. Estos topes están diseñados para evitar un giro accidental manual de la brida de salida que se salga del rango de 47,5° del accionador, pero los topes no pueden resistir el par máximo del accionador. Si el accionador se desplaza fuera de la zona segura de 47,5°, la banda se doblará y Woodward deberá calibrar de nuevo el accionador.

En la parte superior de la brida de salida va instalado un sencillo dispositivo de indicador, que señala la posición de la brida de salida en una escala de 0–40°.

Repetibilidad de la posición de la brida de salida entre dos unidades

La variación en la posición de la brida de salida de cualquier accionador con respecto a su placa de montaje es inferior a ±0,45°. Por tanto, el intercambio de accionadores debiera requerir sólo una recalibración mínima del sistema de varillaje.



NOTA

El diámetro primitivo de la palanca de salida del EM-80 es distinto del que presenta el EM-300.

Carga lateral máxima

Accionador	Carga radial máxima
EM-80	1,3 kN
EM-300	2,9 kN

Especificaciones del accionador EM-80/-300

En el Capítulo 9 figura una lista completa de especificaciones y cumplimientos obligarorios.

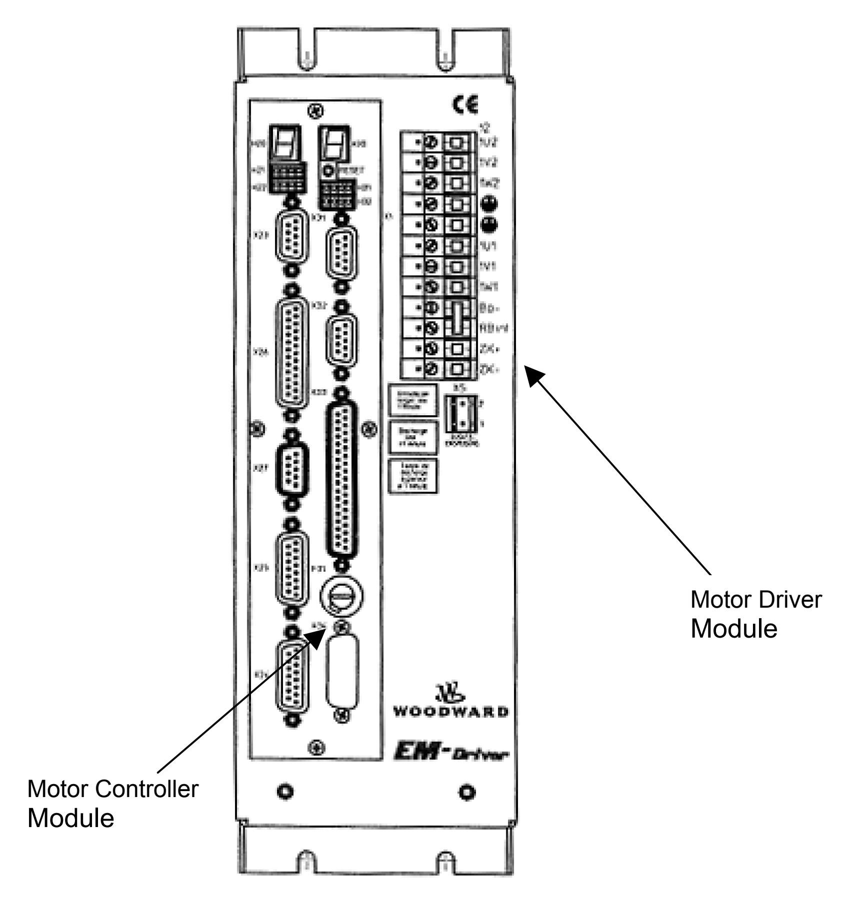
Capítulo 5.
Excitador

Descripción general



ADVERTENCIA
Lea y siga las instrucciones de seguridad expuestas en el Capítulo 1, Precauciones generales en materia de seguridad.

El excitador es el dispositivo que recibe la señal del comando de posición del accionador procedente del controlador y posiciona el accionador a base de controlar la corriente y el potencial de las tres fases del electromotor del accionador. El excitador lleva cargados los ajustes de la configuración del accionador EM-80 o EM-300 y un archivo de aplicación para un manejo correcto y seguro del sistema del accionador.



Motor driver module = Módulo del excitador del motor
Motor controller module = Módulo del controlador del motor

Figura 5-1. Descripción general del excitador

El excitador es un conjunto integrado de dos módulos principales.
- Módulo del controlador del motor
- Módulo del excitador del motor

Descripción del módulo del controlador del motor

El módulo del controlador del motor es un control de motor por circuito cerrado digital, que opera con un circuito de posición a 62,5 µs. Para la realimentación de posición, recibe del eje del motor una señal del resolvedor. La configuración del controlador del motor se divide en varios módulos funcionales. Los módulos principales son:

- Módulo de posicionamiento/codificador
- Módulo de control de posición
- Módulo de control de velocidad
- Módulo de control de par/corriente
- Módulo del controlador lógico PLC

El módulo de posicionamiento/codificador gestiona la señal de realimentación del resolvedor y la señal del comando de posición del controlador del “motor de combustión”. El módulo recibe valores tanto de punto de consigna como reales y genera una salida hacia el módulo de control de posición. El módulo de control de posición genera una salida hacia el módulo del controlador de velocidad. Éste señala al módulo de control de velocidad en qué sentido debe girar y a qué velocidad. Estos tres módulos determinan el comportamiento dinámico del sistema del accionador.

El módulo de control de velocidad genera una salida hacia el módulo de control de par/corriente. El módulo de control de par/corriente controla la excitación de la correspondiente fase del motor con el correspondiente nivel de corriente. La intensidad de la corriente se limita para limitar el par.

El módulo del controlador lógico PLC está programado para convertir la señal del comando de posición del controlador del “motor de combustión” en una dirección hexadecimal de posición. El PLC está programado con algoritmos específicos para definir el sentido de giro y la carrera. El PLC y el módulo del controlador del motor se comunican por medio de una interfaz paralela. La interfaz se ocupa de la actualización cíclica de las señales de los comandos de posición y de las peticiones no cíclicas de parámetros.

El programa del controlador lógico PLC define también la secuencia de arranque y la activación del módulo de control del motor.

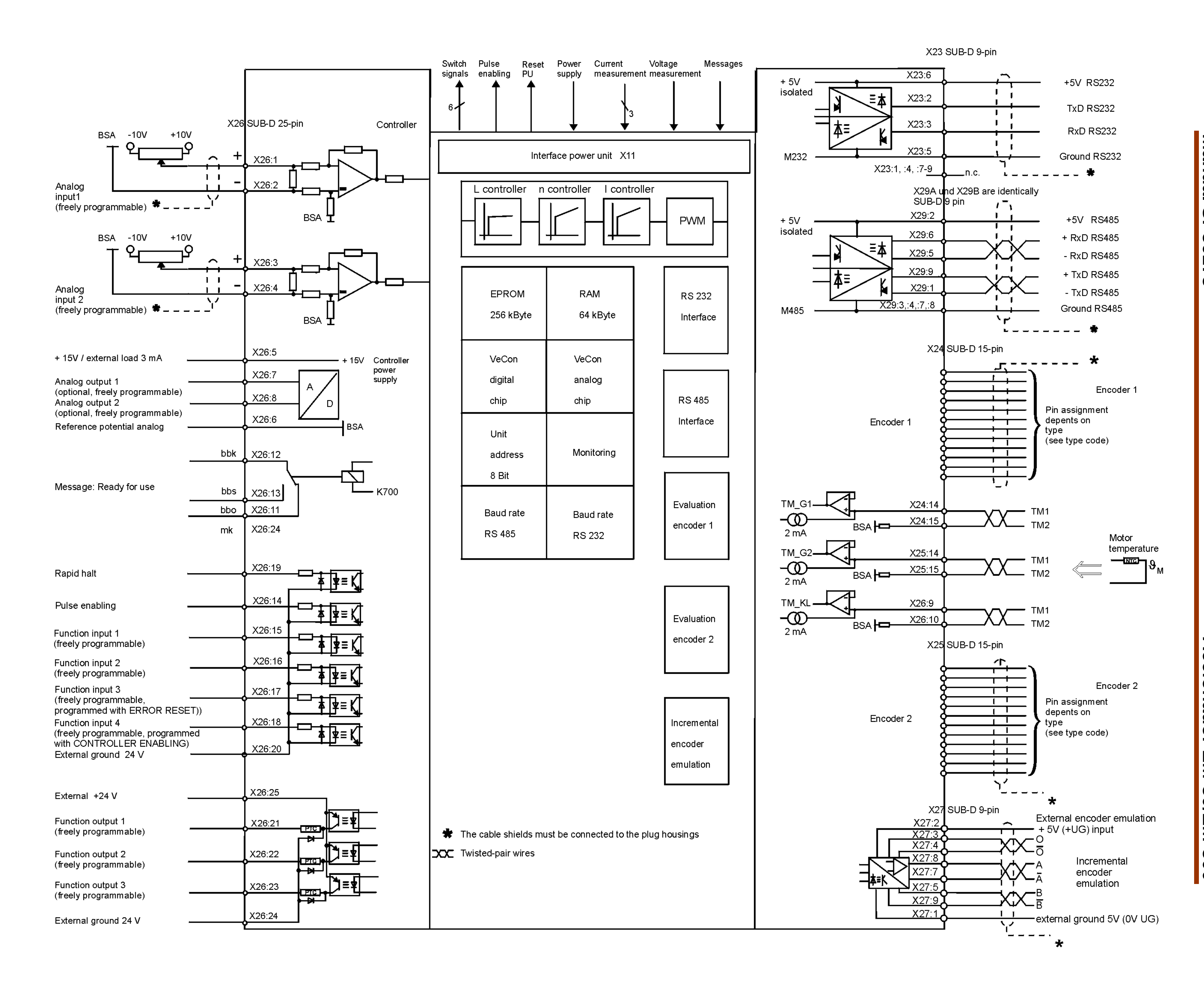
Descripción del módulo del excitador del motor

El módulo del excitador del motor consta de partes: el convertidor de la corriente de alimentación del lado de la red eléctrica y el inversor en el extremo del motor.

El convertidor de alimentación para generar la tensión del circuito intermedio está diseñado como puente de diodos no regulado. Para reducir la entrada de corriente de arranque, el sistema carga los condensadores del circuito intermedio a través de una resistencia de carga (un termistor NTC).
El inversor del extremo del motor IGBT procesa las señales de control de los transistores, que el controlador suministra, y proporciona las señales de medición para el control de circuito cerrado. El módulo del excitador del motor tiene sus propios dispositivos de monitorización (sección alimentación con autoprotección).

Convertidor de corriente de alimentación

Dentro del módulo del excitador del motor, el convertidor de la corriente de alimentación es un rectificador no regulado con compensación de la carga de la corriente de arranque.



Switch signals
Pulse enabling
Reset PU
Power supply
Current measurement
Voltage measurement
Messages
X26 SUB-D 25-pin
Controller
BSA
-10V
+10V
X26:1
X26:2
Analog input1 (freely programmable)
X26:3
X26:4
Analog input 2 (freely programmable)
+ 15V / external load 3 mA
X26:5
+ 15V
Controller power supply
Analog output 1 (optional, freely programmable)
Analog output 2 (optional, freely programmable)
Reference potential analog
X26:7
X26:8
X26:6
A
D
bbk
X26:12
Message: Ready for use
bbs
X26:13
bbo
X26:11
mk
X26:24
K700
Rapid halt
X26:19
Pulse enabling
X26:14
Function input 1 (freely programmable)
X26:15
Function input 2 (freely programmable)
X26:16
Function input 3 (freely programmable, programmed with ERROR RESET))
X26:17
Function input 4 (freely programmable, programmed with CONTROLLER ENABLING)
X26:18
External ground 24 V
X26:20
External +24 V
X26:25
Function output 1 (freely programmable)
X26:21
Function output 2 (freely programmable)
X26:22
Function output 3 (freely programmable)
X26:23
External ground 24 V
X26:24
Interface power unit X11
L controller
n controller
I controller
PWM
EPROM 256 kByte
RAM 64 kByte
VeCon digital chip
VeCon analog chip
Unit address 8 Bit
Monitoring
Baud rate RS 485
Baud rate RS 232
RS 232 Interface
RS 485 Interface
Evaluation encoder 1
Evaluation encoder 2
Incremental encoder emulation
The cable shields must be connected to the plug housings
Twisted-pair wires
X23 SUB-D 9-pin
+ 5V isolated
M232
X23:6
X23:2
X23:3
X23:5
X23:1, :4, :7-9
n.c.
+5V RS232
TxD RS232
RxD RS232
Ground RS232
X29A und X29B are identically SUB-D 9 pin
X29:2
X29:6
X29:5
X29:9
X29:1
X29:3,:4,:7,:8
M485
+5V RS485
+ RxD RS485
- RxD RS485
+ TxD RS485
- TxD RS485
Ground RS485
X24 SUB-D 15-pin
Encoder 1
Pin assignment depends on type (see type code)
TM_G1
2 mA
X24:14
X24:15
BSA
TM1
TM2
TM_G2
X25:14
X25:15
Motor temperature
TM_KL
X26:9
X26:10
X25 SUB-D 15-pin
Encoder 2
X27 SUB-D 9-pin
External encoder emulation + 5V (+UG) input
X27:2
X27:3
X27:4
X27:8
X27:7
X27:5
X27:9
X27:1
Incremental encoder emulation
external ground 5V (0V UG)

Analog input (freely programmable) = Entrada analógica (de libre programación)
External load = Carga externa
Analog output (freely prgrammable) = Salida analógica (de libre programación)
Reference potential analog = Potencial de referencia analógica
Message: Ready for use = Mensaje: Listo para usar
Rapid halt = Interrupción rápida
Pulse enabling = Activación de impulsos
Function input (freely prgrammable) = Entrada de función (de libre programación)
Programmed with ERROR RESET = Programado con ERROR RESET (reinicio si hay error)
Programmed with controller enabling = Programado con activación del controlador
External ground = Tierra externa
External = Externa
Function output = Salida de función

Controller = Controlador
Controller power supply = Fuente de alimentación del controlador

Switch signals = Señales de conmutador
Pulse enabling = Activación de impulsos
Reset PU (pulse enabling) = Reiniciar PU (activación de impulsos)
Fuente de alimentación
Current measurement = Medición de corriente
Voltage measurement = Medición de tensión
Messages = Mensajes
Interface power unit = Unidad de alimentación de interfaz
Unit address = Dirección de unidad
Monitoring = Monitorización
Interface = Interfaz
Evaluation encoder = Codificador de evaluación
The cable shields must be connected to the plug housings = Los apantallamientos de los cables deben conectarse a las carcasas de los conectores
Twisted-pair wires = Hilos de par trenzado

Isolated = Aislada
Are identical = Son idénticas
Encoder = Codificador
Pin assignments depend on type (see type code) = Las asignaciones de patillas dependen del tipo (véase el código de tipo)
Motor temperature = Temperatura del motor
External encoder emulation = Emulación de codificador externo
Incremental encoder emulation = Emulación de codificador incremental

Figura 5-2. Esquema funcional del controlador del motor

Compensación de carga de la corriente de arranque

Si no se toman medidas, los condensadores del circuito intermedio provocan niveles inadmisiblemente elevados en la entrada de corriente de arranque al conectar la red eléctrica. Para evitarlo, la corriente de arranque se limita mediante un dispositivo limitador.

A tal efecto, el módulo del excitador del motor cuenta con una resistencia de carga (un termistor NTC) integrada en el circuito intermedio. Esta resistencia limita la entrada de corriente (salvo en caso de cortes breves de la red eléctrica) y adopta una impedancia baja tras cargar el circuito intermedio.



ADVERTENCIA
Las secciones que transportan corriente tardan más de un minuto en descargarla.



PRECAUCIONES
El terminal de tierra del excitador y del motor deben conectarse a tierra de protección (PE) antes de conectar el excitador a la corriente de entrada (red eléctrica). Sin conexión PE, un cortocircuito al bastidor o a tierra puede provocar corriente de fuga de alta intensidad.

El equipo sólo se puede utilizar en redes eléctricas con conexión a tierra.

No se deben conectar condensadores adicionales al circuito intermedio del módulo del excitador del motor, pues existe el riesgo de que las resistencias de carga queden inservibles.

Inversor del extremo del motor

El inversor del extremo del motor comprende la unidad de potencia IGBT y los dispositivos de autoprotección. El control de circuito cerrado del inversor del extremo del motor no forma parte de la unidad; más bien se inserta como unidad autónoma en el bastidor del controlador.

Conexiones externas

Fuente de alimentación del 24 Vcc

El conector X5 es el conector principal de alimentación del módulo del controlador del motor. La fuente de alimentación debe ser de 24 Vcc ±10%, con capacidad nominal para 55 W o más. El terminal positivo de la fuente de alimentación se conecta a X5-1 y el negativo a X5-2. Se recomienda instalar un fusible de fusión lenta de 2 a 5 A en el lado positivo de la fuente de alimentación. Para cumplir los requisitos de la certificación naval, la salida de la fuente de alimentación debe aislarse eléctricamente del chasis del excitador y de la carcasa del accionador.



PRECAUCIÓN
Una alimentación eléctrica con una tensión superior o inferior a 24 Vcc puede provocar una pérdida del control de posición del accionador y/o daños en el controlador.

Alimentación eléctrica de entrada trifásica

La alimentación eléctrica de entrada trifásica se conecta al conector X1 del excitador, a los terminales 1U1, 1V1 y 1W1, a través de un filtro supresor como el descrito en el Capítulo 6. La tierra o apantallamiento de protección deben conectarse al terminal de tierra contiguo al terminal 1U1. Un fusible de fusión lenta de 16 A debe instalarse en cada línea de entrada trifásica, antes del filtro, como se muestra en la Figura 3-2. La especificación de la alimentación de entrada es 400 Vca ±10% entre líneas. El ajuste de fase relativa de los terminales de entrada es irrelevante.

Alimentación eléctrica trifásica del actuador

Las salidas de alimentación eléctrica del excitador hacia el accionador tienen lugar en los terminales 1U2, 1V2 y 1W2 del conector X1, y en el terminal de tierra de protección/apantallamiento contiguo a 1W2. Debe observarse un ajuste de fase correcto entre los terminales de salida y los terminales del accionador: conecte 1U2, 1V2 y 1W2 del excitador a los terminales U, V y W de la caja de conexiones del accionador, respectivamente.

Entrada y salida de señales de control

El conector X26 es la interfaz de E/S. Se recomienda unir la conexión X26 a una regleta de terminales para conectar las señales de campo, como se indica en el diagrama del cableado de control (Figura 3-2). Esto se recomienda para posibilitar un acceso simple y seguro al conector X26.

Las señales siguientes tienen que conectarse al X26. Para más detalles, consulte el diagrama del cableado de control (Figura 3-2) y el esquema funcional del excitador del motor (Figura 5-3).

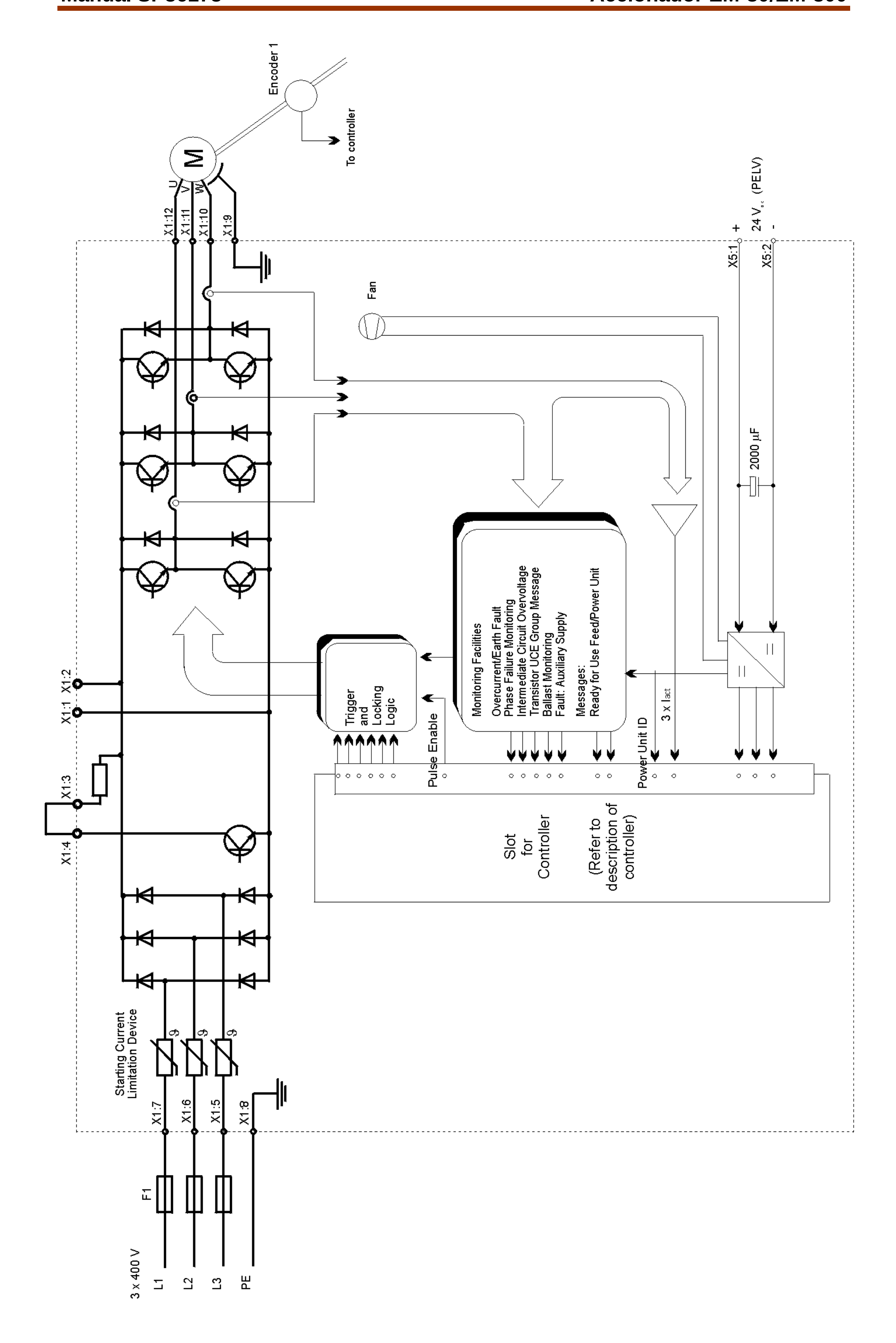
Los adaptadores para conectores sub-D filtrados que suministra Woodward deben instalarse antes de utilizar el excitador. Estos adaptadores son necesarios para el cumplimiento de los requisitos navales en materia de radioemisiones.

Entrada de comandos de posición

Esta es la señal del controlador del motor de combustión y representa la correspondiente posición del accionador. La entrada analógica (entrada analógica 2) del excitador admite una entrada de 1–5 V. La entrada de 1–5 V corresponde a una carrera del accionador de 0–40 grados. Para convertir una señal estándar de control de 4–20 mA en una tensión de entrada de comandos de 1–5 V, se debe colocar una resistencia de 250 Ω (se recomienda 1/4 W mínimo y una tolerancia de ±1%) entre los terminales 3 y 4 del conector X26.

Lectura de la posición real

La salida analógica (salida analógica 1) suministra una indicación de 1–5 Vcc de la posición real del accionador. La señal de salida de 1–5 V corresponde a una carrera del accionador de 0–40 grados.


Encoder 1
To controller
M
U
V
W
X1:12
X1:11
X1:10
X1:9
+
24 V (PELV)
-
X5:1
X5:2
Fan
2000 µF
Monitoring Facilities
Overcurrent/Earth Fault
Phase Failure Monitoring
Intermediate Circuit Overvoltage
Transistor UCE Group Message
Ballast Monitoring
Fault: Auxiliary Supply
Messages:
Ready for Use Feed/Power Unit
Trigger
and
Locking
Logic
Pulse Enable
Power Unit ID
3 x Iact
Slot
for
Controller
(Refer to
description of
controller)
X1:1 X1:2
X1:3
X1:4
Starting Current
Limitation Device
X1:7
X1:6
X1:5
X1:8
F1
3 x 400 V
L1
L2
L3
PE

Starting current limitation device = Dispositivo limitador de la corriente de arranque
Encoder = Codificador
To controller = Hacia el controlador
Slot for controller (refer to decription of controller) = Ranura del controlador (consultar descripción del controlador)
Trigger and locking logic = Lógica de disparo y bloqueo
Pulse enable = Activación de impulsos
Monitoring facilities = Dispositivos de monitorización
Overcurrent/earth fault = Fallo de sobrecorriente/tierra
Phase failure monitoring = Monitorización de fallos de fase
Intermediate control overvoltage = Control intermedio de sobretensión
Transistor UCE group message = Transistor UCE - mensaje grupo
Ballast monitoring = Monitorización de la resistencia estabilizadora
Fault; Auxilliary supply = Fallo; Alimentación auxiliar
Messages: Ready for use feed/power unit = Mensajes: Listo para usar unidad de alimentación/potencia
Power unit ID = ID de la unidad de potencia
Fan = Ventilador

Figura 5-3. Esquema funcional del excitador del motor

Activación de impulsos e interrupción rápida

Estas señales son señales de entrada digital, que tienen que ajustarse en "alta" para que el accionador pueda funcionar. Debe utilizarse la fuente de tensión de 24 Vcc para alimentar las entradas digitales, como se muestra en el diagrama del cableado de control. Se recomienda que estas entradas permanezcan conectadas por cable en "alta". Cuando se abren (baja), se corta la corriente dirigida a la salida del excitador.

Realimentación del potenciómetro del EM-300

Conecte la señal de realimentación del potenciómetro del EM-300 de acuerdo con el diagrama del cableado de control para que el EM-300 pueda funcionar. Esta señal de entrada se conecta a la entrada analógica 1.

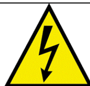
Salida de parada–accionamiento en mínimo

DI nº 2 programable (entrada función nº 2). Cuando está cerrada, el accionador es impulsado activamente hacia la posición de cerrado.

Relé de Listo para usar

Esta salida de relé la puede utilizar un sistema externo para indicar un fallo en el sistema del accionador. El relé se excita cuando se eliminan los fallos del excitador, indicando que la unidad está lista para usar. Existen salidas tanto de normalmente abierto como de normalmente cerrado.

Instalación



ADVERTENCIA—ALTA TENSIÓN
Los cables de alimentación del convertidor llevan corriente eléctrica.



ADVERTENCIAS
Detener el accionamiento usando las entradas de activación de la electrónica de control no representa en sí misma una situación de parada segura. Una perturbación en la electrónica de control del convertidor de corriente puede provocar un arranque accidental del motor.

El propietario es responsable del montaje del dispositivo descrito conforme a las normas de seguridad, por ejemplo DIN o VDE. Debe asegurarse de cumplir los demás reglamentos locales y nacionales aplicables en relación con las clasificaciones y protección de los cables, puesta a tierra, desconectadores, protección contra sobrecorriente, etc.

En situaciones de parada de emergencia, el excitador se debe parar cerrando simultáneamente los contactos de la entrada STOP y ajustando en la entrada de comandos 4 mA (1 V) o menos.

Compruebe que los componentes eléctricos no presentan daños ni anomalías mecánicos, ya que podrían causar lesiones.



PRECAUCIONES
En funcionamiento, los principios en los que se basa la actuación del convertidor de corriente y del motor dan lugar a corrientes de fuga a tierra que se disipan por medio de las conexiones a tierra de protección y que pueden hacer que los disyuntores de corrientes de fuga a tierra (ELCB) accionados por corriente del lado de entrada se fundan prematuramente.

Compruebe que los componentes no se han deformado ni dañado durante el transporte y manipulación.

Evite tocar los componentes electrónicos y los contactos. Los convertidores de accionamiento contienen componentes que la energía electrostática provocada por una manipulación incorrecta puede dañar.

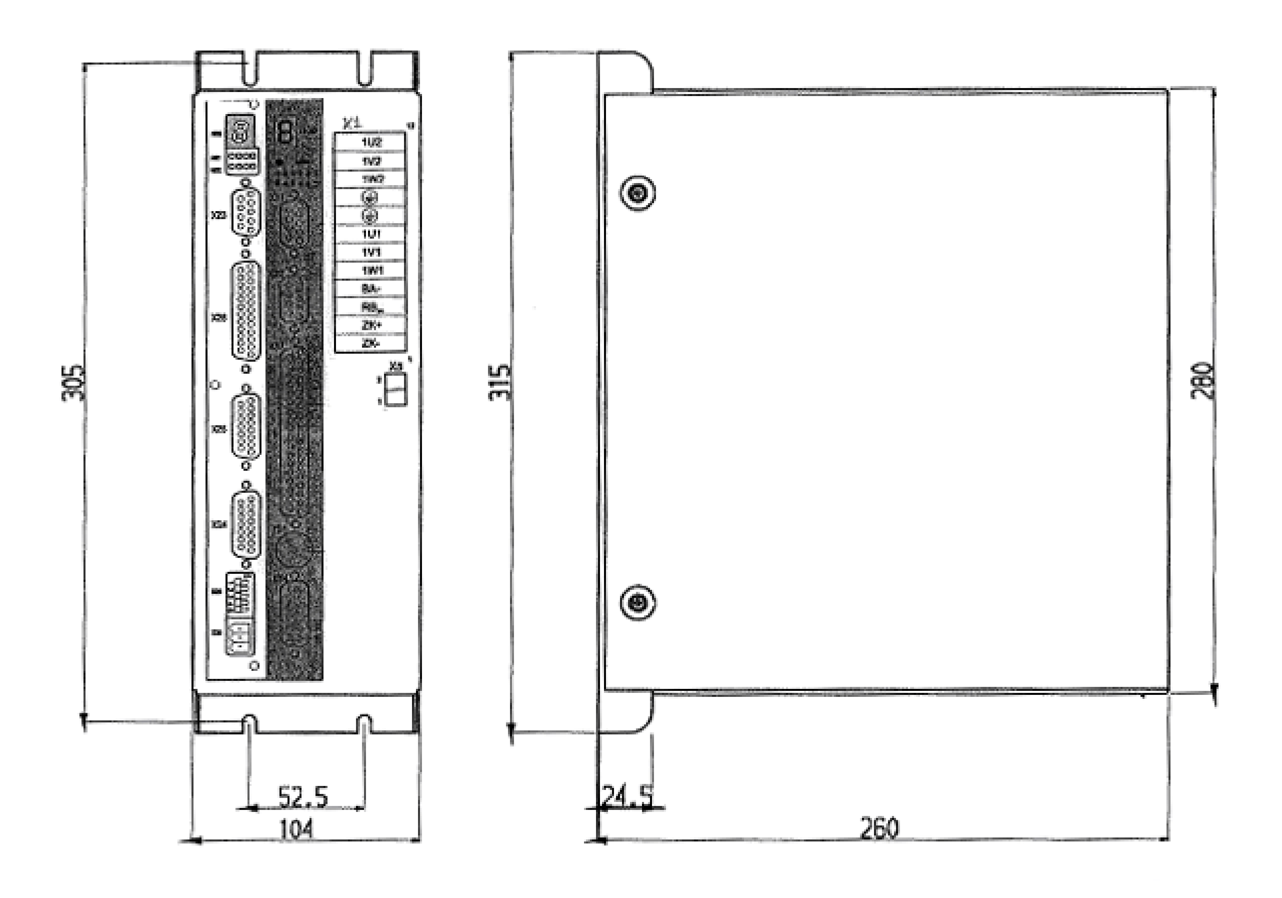


Figura 5-4. Plano acotado del excitador

Ventilación y refrigeración



ADVERTENCIA

Los requisitos en materia de ventilación que figuran a continuación son de obligado cumplimiento. El ignorar estos requisitos puede provocar un sobrecalentamiento del dispositivo.

Compruebe que el aire de refrigeración no encuentra ningún obstáculo para entrar y salir del equipo y que hay espacio suficiente por encima y por debajo del equipo para evitar el sobrecalentamiento.

Las unidades deben instalarse en armarios que se comercialicen en el mercado y que cumplan los siguientes requisitos.

- La ventilación debe discurrir con el sentido indicado de abajo arriba.
- Compruebe que el paso de aire no está obstruido.
- Debe haber un espacio libre mínimo por encima y por debajo de los dispositivos de 50 mm, y debe comprobar que el caudal de aire de refrigeración que circula libremente es suficiente.
- La temperatura del refrigerante 50 mm por debajo de los dispositivos puede ser hasta de 45 °C. A temperaturas superiores (hasta 55°C como máximo), debe reducir la potencia de los dispositivos un 3% por grado centígrado.
- No sitúe fuentes de calor adicionales por encima o por debajo de los dispositivos.

Comprobaciones previas a la instalación

Verifique las conexiones por medio del diagrama de terminales.

Pantallas del excitador

Pantalla de siete segmentos H 20

Una pantalla de siete segmentos acoplada a la parte frontal del excitador indica el estado del módulo del controlador del motor.

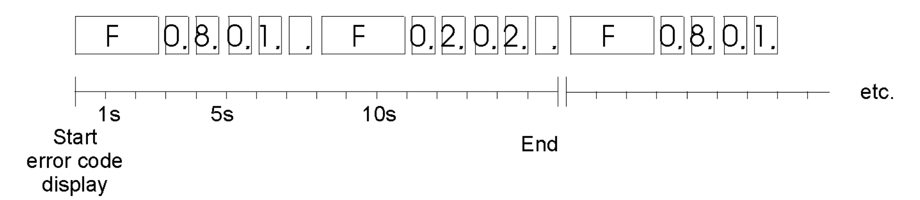
Pantalla	Significado
0	NOT READY TO START (NO PREPARADA PARA ARRANCAR)
1	INHIBIT START (BLOQUEO DEL ARRANQUE)
2	READY TO START (PREPARADA PARA ARRANCAR)
3	SWITCHED ON (ENCENDIDO)
4	OPERATION ENABLED (FUNCIONAMIENTO ACTIVADO)
5	OPERATION ENABLED (FUNCIONAMIENTO ACTIVADO); comando “operation disabled“ (funcionamiento desactivado) activo
6	OPERATION ENABLED (FUNCIONAMIENTO ACTIVADO); comando “shut down“ (parada) activo
7	RAPID_HALT_ACTIVE (Interrupción rápida activa)
E	FAULT_REACTION_ACTIVE (Reacción a fallos activa)
F	FAULT (FALLO)

En la Figura 5-5, el modo de visualización sólo se activa en la situación FAULT.

El identificador de estado "F" se muestra durante tres segundos para indicar que existe una situación de fallo. La "F" va seguida de los cuatro dígitos del código de error. El sistema los emite con un punto decimal que los diferencia claramente de los otros dígitos de estado del control del dispositivo. Después del último dígito, el sistema desactiva la pantalla —fuera del punto decimal— durante un segundo. Hecho esto, se repite todo el procedimiento.

Si hay varios errores, el sistema presenta toda la lista de esta manera.

Si acusa recibo de un error que se indica en ese momento en el modo de pantalla, el sistema sigue indicándolo hasta el final de esta secuencia. La siguiente vez que se procesa la lista de errores, ese error ya no es visible.



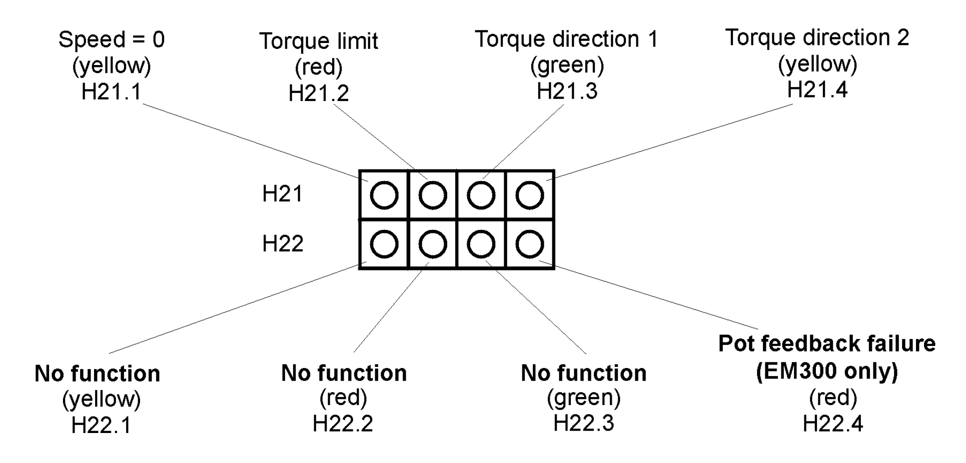
Start error code display = Pantalla de código de error de arranque
End = Fin

Figura 5-5. Ejemplo de códigos de error 0801 y 0202

Para información sobre códigos de error, consulte el Apéndice B (Códigos de error del excitador).

Elementos de la pantalla de LED H 21 y H 22

Hay una pantalla de LED, que ofrece información adicional, situada por debajo de la pantalla de siete segmentos H 20.



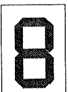
Speed (yellow) = Velocidad (amarillo)
Torque limit (red) = Límite de par (rojo)
Torque direction (green) = Sentido del par (verde)
Torque direction (yellow) = Sentido del par (amarillo)
No function (yellow) = Ninguna función (amarillo)
No function (red) = Ninguna función (rojo)
No function (green) = Ninguna función (verde)
Pot feedback failure (EM300 only) (red) = Fallo de realimentación de potenciómetro (sólo EM300) (rojo)

Figura 5-6. Elemento visualizable mediante LED H21/H22

Pantalla de siete segmentos H 30

Una pantalla de siete segmentos acoplada a la parte frontal del excitador indica el estado del módulo del controlador lógico PLC.

El estado operativo del módulo del controlador lógico PLC se muestra gráficamente en la figura Mecanismo de estado de PLC.

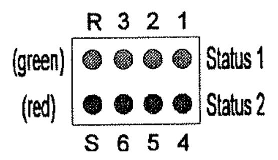


Status display	Operating status
0	POWER ON, without project
1	POWER ON, with project
2	Execution of SP 1021, Reset or POWER ON ⇒ RUN
3	RUN
4	Execution of SP 1022 RUN ⇒ STOP
5	STOP
6	Execution of SP 1023 STOP ⇒ RUN
7	Execution of SP 1019 RUN ⇒ HALT
8	HALT
9	Execution of SP 1020 HALT ⇒ RUN
F	Error, system restart

Status display = Pantalla de estado
Operating status = Estado de funcionamiento
Power on, witout project = Encendido, sin proyecto
Power on, with project = Encendido, con proyecto
Execution of SP 1021, reset or power on => run = Ejecución de SP 1021, reiniciar o encendido => funcionamiento
Run = Funcionamiento
Execution of SP 1022 Run => Stop = Ejecución de SP 1022 Funcionamiento => Parada
Stop = Parada
Execution of SP 1023 Stop => Run = Ejecución de SP 1023 Parada => Funcionamiento
Execution of SP 1019 Run => Halt = Ejecución de SP 1019 Funcionamiento => Interrupción
Halt = Interrupción
Execution of SP 1020 Halt => Run = Ejecución de SP 1020 Interrupción => Funcionamiento
Error, system restart = Error, rearranque del sistema

Elementos de la pantalla de LED H31 y H32

Hay una pantalla de LED, que ofrece información adicional sobre el controlador PLC, situada por debajo de la pantalla de siete segmentos H 30.

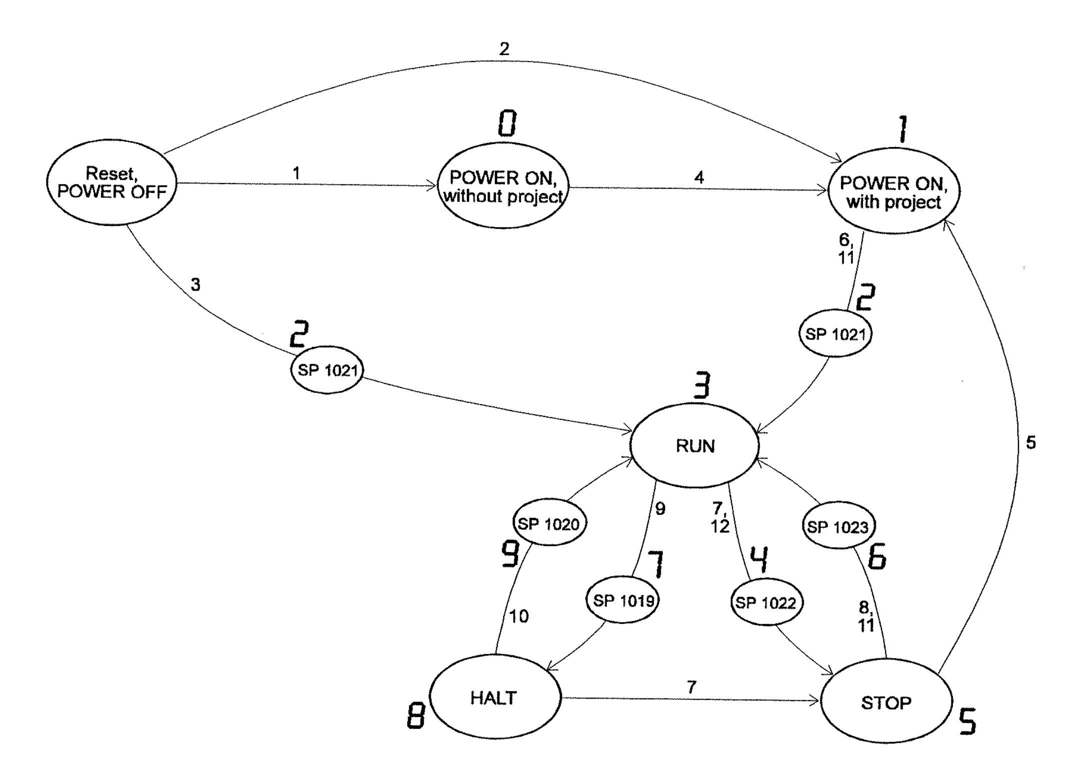


Green = Verde
Red = Rojo
Status = Estado

Figura 5-7. Estado en pantalla de LED de H31/H32

Número del LED	Significado
1	Reserva
2	Reserva
3	Reserva
4	Fallo de realimentación de potenciómetro (sólo EM-300)
5	Reserva
6	Reserva
S	SPS en estado STOP (Parada)
R	Reserva

Tabla 5-1. Indicaciones de LED de H31/H32



Reset, Power off = Reiniciar, Apagado
Power on, without project = Encendido, sin proyecto
Power on, with project = Encendido, con proyecto
Run = Funcionamiento
Halt = Interrupción
Stop = Parada

Figura 5-8. Mecanismo de estado del PLC

Datos técnicos

Todas las especificaciones figuran en el Capítulo 9.

Información sobre conexiones



ADVERTENCIA
Este equipo porta una tensión peligrosamente alta y tiene piezas giratorias peligrosas (ventiladores). No prestar atención a la información de seguridad y advertencia puede provocar daños materiales, graves lesiones o la muerte.



ADVERTENCIA—ALTA TENSIÓN
El circuito intermedio porta alta tensión.



NOTA
Todas las activaciones se disparan por límite salvo la entrada de la parada de emergencia. La entrada de la parada de emergencia debe estar activa antes de que se active el resto del hardware.

Conexiones del excitador del motor



NOTA
Todas las tensiones de control aplicadas externamente deben cumplir las normas PELV o SELV.

K1	Contactor principal con contacto auxiliar para activación del controlador. **Una activación del controlador en el controlador no se puede emitir en tanto no se hayan cargado totalmente los condensadores del circuito intermedio (es decir, como mínimo 1 segundo después de activar el contactor principal).**
F	Disyuntor conforme a VDE 0100, fusible de fusión lenta, 2–2,3 veces la corriente nominal del conmutador de protección del motor de acuerdo con los requisitos de alimentación del accionamiento y hasta la corriente máxima de activación.
T	Transformador aislante para alimentación adicional U_Z, versión especial, potencia 70 VA; U_k 4 ... 6%, ¡un transformador por dispositivo! La opción simplifica la resolución de problemas.
1U2, 1V2, 1W2, ⏚ X1: 12, 11, 10, 9	Conexiones del motor, para instalación consulte la información sobre EMC. Secciones transversales: 1,5 mm² hasta 14 A, 2,5 mm² hasta 19 A, 4 mm² hasta 25 A, 6 mm² por encima de la corriente nominal de 25 A del motor. Observe la asignación de las conexiones en la caja de terminales.
1U1, 1V1, 1W1, ⏚ X1: 7, 6, 5, 8	Conexión con red eléctrica (transformador), para instalación véase la explicación anterior
ZK+, ZK– X1: 2, 1	Conexiones para verificar corriente del circuito intermedio. La descarga del condensador del circuito intermedio tarda un minuto como mínimo. En caso necesario, el circuito intermedio se puede descargar rápidamente mediante una resistencia. Conecte una resistencia estabilizadora externa entre X1:2 ZK+ y X1:4 BA–.
X5:1, 2	La alimentación adicional U_z alimenta la unidad de red eléctrica y el controlador pero no el circuito intermedio. Tarea: Obtención del mensaje de error con mensajes de error en caso de perturbaciones, es decir, caídas de K1. La alimentación del controlador es necesaria para el funcionamiento.
RBint X1:3 **BA– X1:4**	Conexión de una resistencia estabilizadora interna. Conexión de una resistencia estabilizadora. Conexión de una resistencia estabilizadora externa entre X1:2 ZK+ y X1:4 BA–.



ADVERTENCIA
No se permite conmutar en paralelo varios dispositivos por medio de las conexiones del circuito intermedio. Esto sobrecarga el dispositivo limitador de la corriente de arranque y lo deja inservible.

Al utilizar un transformador automático, las conexiones del circuito intermedio y del motor llevan tensión aplicada. Al utilizar un transformador aislante, ponga a tierra el circuito intermedio.

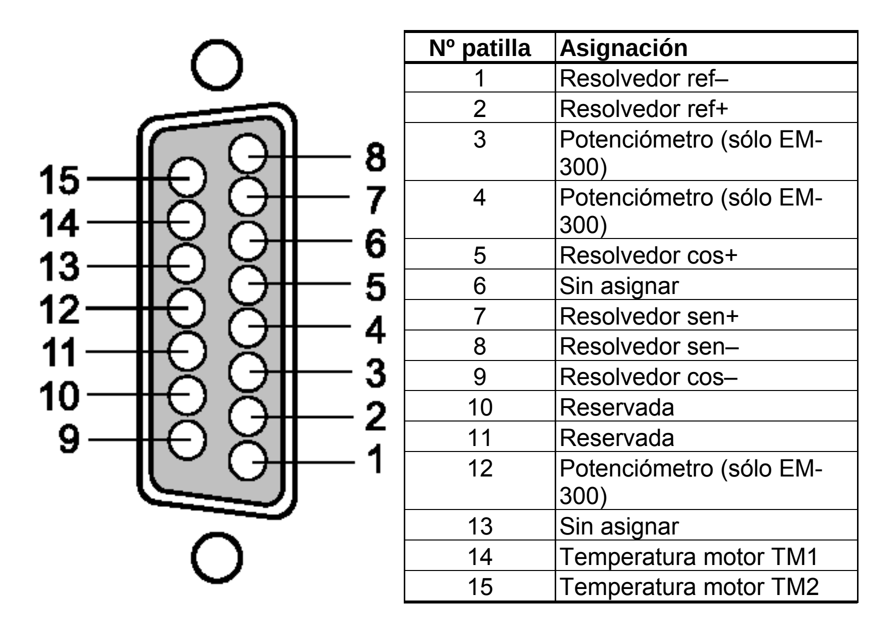


PRECAUCIÓN
Al utilizar una resistencia estabilizadora externa, debe retirar el puente de hilo entre X1:3 y X1:4. De lo contrario, el transistor estabilizador se puede sobrecargar y quedar inservible.

Terminales de control

Nº del terminal	Asignación
1	+ 24 V (PELV) Conexión de la fuente de alimentación de entrada del excitador (+)
2	24 V Tierra del bastidor (PELV) Conexión de la fuente de alimentación de entrada del excitador (–)

Conectores del controlador del motor



Nº patilla	Asignación
1	Resolvedor ref–
2	Resolvedor ref+
3	Potenciómetro (sólo EM-300)
4	Potenciómetro (sólo EM-300)
5	Resolvedor cos+
6	Sin asignar
7	Resolvedor sen+
8	Resolvedor sen–
9	Resolvedor cos–
10	Reservada
11	Reservada
12	Potenciómetro (sólo EM-300)
13	Sin asignar
14	Temperatura motor TM1
15	Temperatura motor TM2

Figura 5-9. Conector del resolvedor – X24

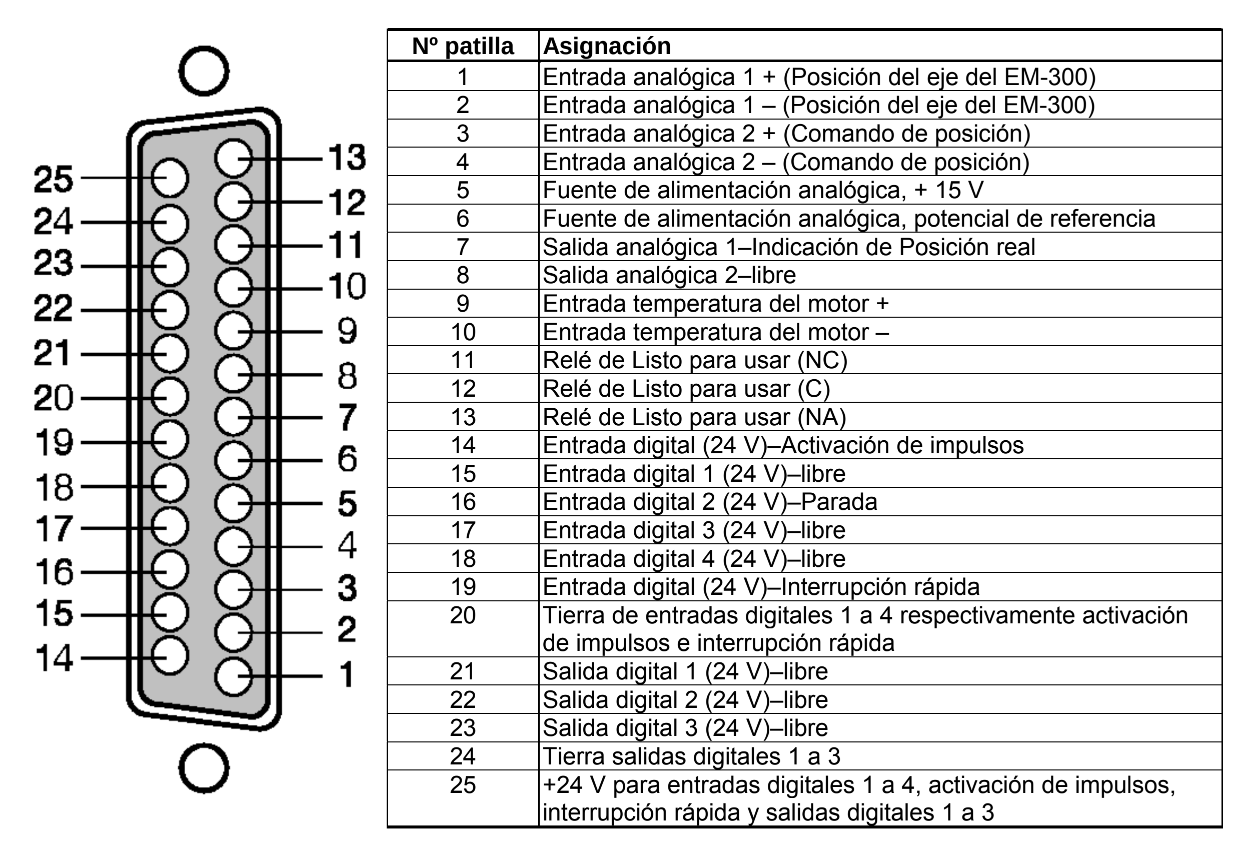
La conexión del resolvedor entre el excitador y el accionador es un cable especializado provisto de conectores especiales en cada extremo. La longitud del cable es 30 m (98 pies), pudiendo el usuario final alargarlo hasta 100 m (328 pies) en caso necesario. Este cable también se comercializa con 10 m (33 pies) y 20 m (66 pies) de longitud. Si se desea, el cable se puede retirar del conjunto de piezas suministradas por Woodward, aportándolo el cliente.

Si lo aporta el cliente, se hace responsable del perfecto estado del apantallamiento del cable. El estado del apantallamiento debe ser igual o mejor que el del cable suministrado por Woodward, a fin de garantizar el cumplimiento de los requisitos navales en materia de radioemisiones.

Woodward recomienda cortar un cable de fábrica de 30 m y empalmarlo a un cable apantallado al hacer cables de longitud superior a 30 m o cuando la aplicación exige tender el cable por un conducto. Asegúrese de conectar el apantallamiento de los cables en el punto de empalme.

Los adaptadores para conectores sub-D filtrados que suministra Woodward deben instalarse antes de utilizar el excitador. Estos adaptadores son necesarios para el cumplimiento de los requisitos navales en materia de radioemisiones.

Comprobación de la sonda de temperatura
Retire el cable que conecta con la unidad de control de circuito cerrado. Cuando el motor está frío (temperatura de la bobina inferior a 80°C), la resistencia entre las dos conexiones del cable no debe sobrepasar 1 kΩ.



Nº patilla	Asignación
1	Entrada analógica 1 + (Posición del eje del EM-300)
2	Entrada analógica 1 – (Posición del eje del EM-300)
3	Entrada analógica 2 + (Comando de posición)
4	Entrada analógica 2 – (Comando de posición)
5	Fuente de alimentación analógica, + 15 V
6	Fuente de alimentación analógica, potencial de referencia
7	Salida analógica 1–Indicación de Posición real
8	Salida analógica 2–libre
9	Entrada temperatura del motor +
10	Entrada temperatura del motor –
11	Relé de Listo para usar (NC)
12	Relé de Listo para usar (C)
13	Relé de Listo para usar (NA)
14	Entrada digital (24 V)–Activación de impulsos
15	Entrada digital 1 (24 V)–libre
16	Entrada digital 2 (24 V)–Parada
17	Entrada digital 3 (24 V)–libre
18	Entrada digital 4 (24 V)–libre
19	Entrada digital (24 V)–Interrupción rápida
20	Tierra de entradas digitales 1 a 4 respectivamente activación de impulsos e interrupción rápida
21	Salida digital 1 (24 V)–libre
22	Salida digital 2 (24 V)–libre
23	Salida digital 3 (24 V)–libre
24	Tierra salidas digitales 1 a 3
25	+24 V para entradas digitales 1 a 4, activación de impulsos, interrupción rápida y salidas digitales 1 a 3

Figura 5-10. Interfaz analógica/digital – Conector hembra SUB-D 25 patillas X26

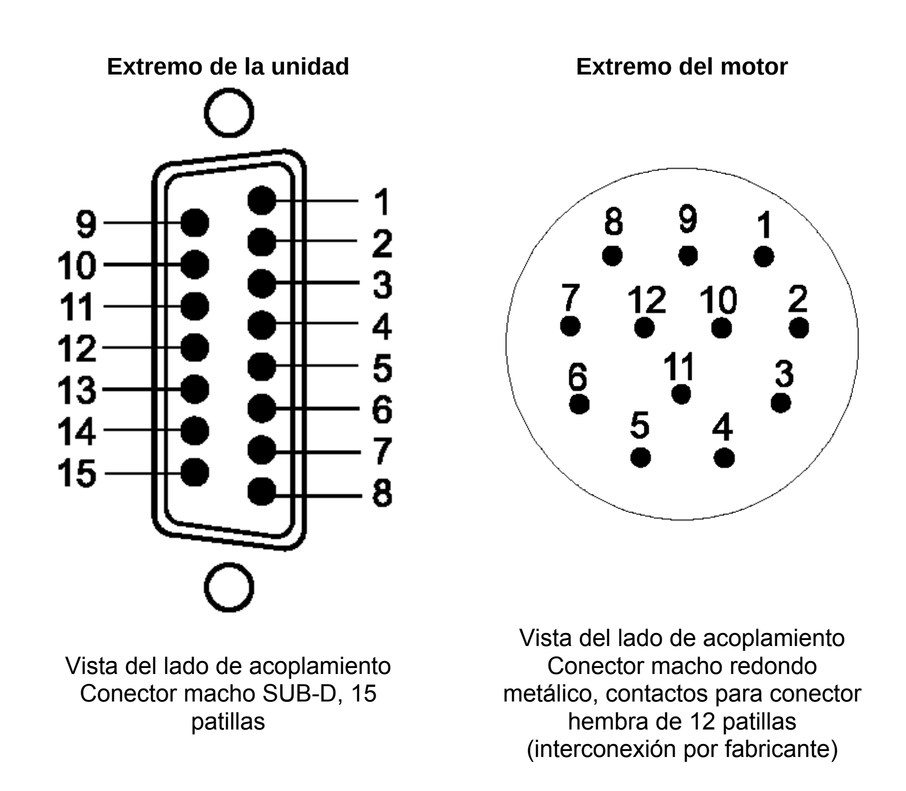


Figura 5-11. Cable de conexión de realimentación del resolvedor

Extremo de la unidad – Nº patilla	Conexión *	Extremo del motor – Nº patilla
1	Azul Ø 0,5 mm	10
2	Rojo Ø 0,5 mm	12
3	Amarillo	3
4	Verde	4
5	Violeta	8
6		
7	Gris	6
8	Rosa	5
9	Negro	1
10		
11		
12	Marrón	2
13	Blanco	11
14	Rojo/azul	9
15	Gris/rosa	7

*** Los colores pueden variar en función del fabricante del cable.**

El cable consta de 5 conductores (2x0,14)+2x0,5 mm² trenzados en pares, apantallamiento completo mediante cobre. El apantallamiento del cable va conectado a la carcasa redonda del conector y al apantallamiento del conector SUB-D.



NOTA
El cable de conexión debe construirse conforme a la tabla anterior. Las conexiones inadecuadas provocan averías.

Accesorios	Nº pieza Woodward
Cable del resolvedor 12/15 patillas (longitud del cable por encargo)	1745-371 (10 m) 1745-372 (20 m) 1745-373 (30 m)

Información general sobre EMC en convertidores

Las modernas tecnologías de semiconductores como MCT e IGBT tienen como objetivo la minimización de las pérdidas de corriente del convertidor al conmutar con mayor rapidez y, gracias a esto, la reducción continua del tamaño de la sección eléctrica. Consecuentemente, al usar convertidores debe cumplir determinadas condiciones para evitar las influencias electromagnéticas provocadas por las operaciones de conmutación.

Las perturbaciones pueden deberse a:

- Corrientes de fallo capacitivo provocadas por alto índice de tensión cuando conmutan transistores bipolares e IGBT.
- Corrientes elevadas y altos índices de corriente en las líneas del motor. La energía de las perturbaciones ligada a los campos magnético alcanza frecuencias comprendidas entre unos cuantos hertzios y unos 30 MHz. Debido al elevado índice de generación de corrientes, aparecen nuevos campos electromagnéticos con frecuencias hasta de 600 MHz aproximadamente.
- Altas velocidades de reloj y circuitos lógico rápidos (campo electromagnético/16 MHz...1 GHz).
- Las perturbaciones del sistema y los armónicos provocados por conmutaciones y carga no-sinusoidal de la red, en particular con convertidores de conmutación de líneas (100 Hz ... 20 kHz).

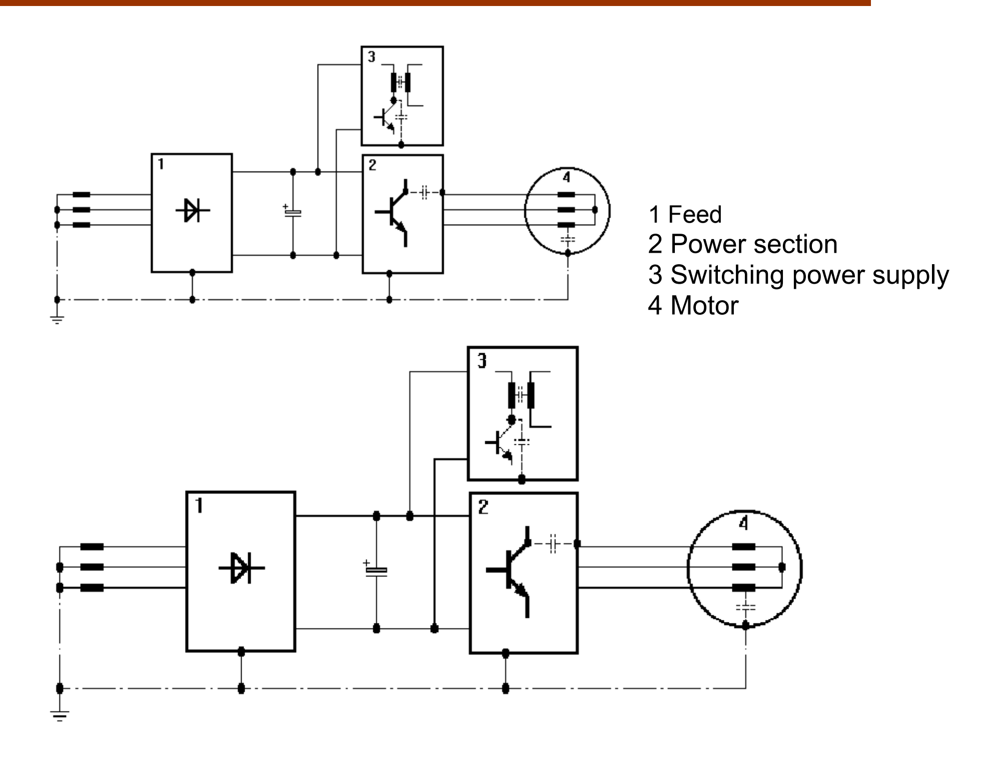


Figura 5-12. Perturbaciones en convertidores

Filtrado

Se necesitan filtros EMC en la corriente de entrada para garantizar que el sistema del excitador y del motor cumpla los requisitos de la Directiva en materia de EMC y la Homologación Naval.

Los adaptadores para conectores de patillas de filtro (suministrados por Woodward) deben instalarse en los conectores X24 y X26 del excitador. Estos adaptadores son necesarios para garantizar el cumplimiento de los requisitos de la Directiva en materia de EMC y de las Homologaciones Navales.

Montaje del filtro

- Monte el filtro inmediatamente a continuación del convertidor, a menos de una distancia máxima de 1 m (39 pulg.). Con líneas de más de 30 cm (1 pie) de longitud, debe apantallar la línea de la red eléctrica entre el convertidor y el filtro (masa de bastidor en ambos lados).
- Separe físicamente las líneas de entrada y salida del filtro más de 30 cm (1 pie).
- Establezca una amplia conexión (sección ancha) entre la caja del filtro y la tierra del bastidor.

Corrientes de descarga

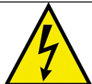
Las capacitancias del filtro, la unidad de red, el cable del motor y el devanado del motor producen corrientes en torno a 100 mA y superiores. Esto significa que los convertidores provistos de disyuntores contra fugas a tierra pueden resultar incompatibles.



PRECAUCIÓN

La sección transversal de la conexión ⏚ debe tener como mínimo 10 mm^2 (0,016 $pulg.^2$).

Puesta en servicio



ADVERTENCIA—ALTA TENSIÓN

Los cables de alimentación del convertidor llevan corriente eléctrica.

La unidad de red eléctrica y el conector de campo del convertidor de corriente portan una tensión peligrosa aunque se haya abierto el contactor principal.

El terminal de tierra del excitador y del motor deben conectarse a tierra de protección (PE) antes de conectar el excitador a la corriente de entrada (red eléctrica). Sin conexión PE, un cortocircuito al bastidor o a tierra puede provocar corriente de fuga de alta intensidad.



ADVERTENCIA

Este equipo porta una tensión peligrosa y contiene piezas giratorias peligrosas (ventiladores). No prestar atención a la información de seguridad y advertencia puede provocar daños materiales, graves lesiones o la muerte.

Mensajes y Advertencia

Códigos de error

En caso de error, el código de error del parámetro M (P124) indica el código de error correspondiente. Se acusa recibo de este error cuando el bit Reset disturbance (Reiniciar perturbación) de la palabra de control M (P120) se ajusta de 0 a 1. Si hay más de un error, el sistema muestra el siguiente inmediatamente después del acuse de recibo.

Para detalles sobre códigos de error concretos, consulte el Apéndice B (Códigos de error del excitador).

Dispositivos de monitorización de la unidad de alimentación

Para que funcionen los dispositivos de monitorización, se debe disponer de la tensión auxiliar de 24 V (en X5).

Monitorización de sobrecarga del estabilizador

La monitorización de sobrecarga del estabilizador impide una carga inadmisiblemente alta de la resistencia estabilizadora interna. Puede desactivar este dispositivo de monitorización en el caso de las resistencias estabilizadoras externas.

Monitorización de fallo de red / fallo de fase

La monitorización de fallo de fase detecta un fallo monofásico o trifásico de la tensión de alimentación e impide que se genere la señal interna “listo para usar”.



NOTA

El mensaje se puede reiniciar mediante un RESET en X1 transcurridos 20 segundos si permanece la tensión auxiliar de 24 V o una fuente de alimentación adicional de 230 V.

En caso de activación normal, se recomienda una conmutación simultánea de las fuentes de alimentación en X1 y X5.

Dispositivos de monitorización de la unidad de potencia del extremo del motor

Existen los siguientes dispositivos de monitorización:

- Sobrecorriente en las líneas del motor
- Corriente de fallo de tierra
- Tensión del circuito intermedio
- Transistores de potencia (IPM)
- Fuente de alimentación auxiliar

Mensaje de sobrecorriente

El sistema monitoriza la corriente del motor en las fases del motor y genera un mensaje de sobrecorriente si la corriente de una fase se sale del rango superior un 30% de la corriente pico permitida. Este mensaje se guarda y da lugar a una desactivación de impulsos.

El mensaje de sobrecorriente se puede borrar por medio de una señal de reinicio (reset) desde el controlador.



NOTA

El mensaje de sobrecorriente está concebido como protección. El controlador garantiza que no se sobrepasa el límite de la corriente pico permitida en las corrientes de las fases del motor.

Monitorización de fallo de tierra

El sistema monitoriza la corriente de fallo de tierra de la unidad de potencia –y por tanto de las fases del motor– para detectar un fallo de tierra del motor. Se genera un mensaje de error relativo a corriente de fallo de tierra si la corriente de fallo sobrepasa el 10% de la corriente pico permitida de la unidad de potencia.

La monitorización de fallo de tierra se puede eliminar por medio de una señal de reinicio (reset) desde el controlador.

Monitorización del circuito intermedio

El sistema monitoriza el nivel de tensión del circuito intermedio de la unidad de potencia. Se emite un mensaje si la tensión del circuito intermedio alcanza un valor que resulte crítico para la unidad de potencia.

La monitorización del circuito intermedio se puede reiniciar por medio de una señal de reinicio (reset) desde el controlador.



NOTA

La tensión del circuito intermedio puede aumentar hasta la desconexión si el accionamiento frena y si el circuito estabilizador del circuito intermedio es demasiado pequeño o no existe.

Monitorización de transistores de potencia

Durante el comando de activación de los transistores de potencia, el sistema monitoriza la tensión de saturación de captadores/emisores. Si se detecta una tensión de saturación demasiado alta en estado de conducción, existe una sobrecorriente en los transistores de potencia; esto se puede deber a un cortocircuito de los terminales del motor, por ejemplo, produciéndose una parada que desactiva el transistor y genera un mensaje. Además, se monitoriza la temperatura en la zona de las uniones. El sistema emite un mensaje si la temperatura en la zona de las uniones sobrepasa 110°C.

Este mensaje se puede borrar por medio de una señal de reinicio (reset) desde el controlador.

Monitorización de la tensión auxiliar

El sistema monitoriza la tensión auxiliar de la unidad de potencia y emite un mensaje si se produce una subtensión.

Este mensaje se puede borrar por medio de una señal de reinicio (reset) desde el controlador.

Monitorización de la temperatura del disipador

La unidad de potencia no cuenta con un dispositivo propio para monitorización de la temperatura, dado que la temperatura del disipador no es una variable en la que el tiempo sea un factor crítico.

En el disipador, existe un sensor lineal de temperatura cuyo valor medido se transmite al controlador. Esto significa que el controlador efectúa la monitorización de temperatura (consulte la descripción del controlador).

Mantenimiento



ADVERTENCIA

No empiece a trabajar en la etapa de potencia ni en el circuito intermedio mientras no se haya cerciorado de que la unidad no porta potencial ni tensión (carga residual).



PRECAUCIÓN

Antes de tocar los módulos, debe descargar la energía electrostática de su cuerpo para proteger los componentes electrónicos de las altas tensiones resultantes de la descarga electrostática. La manera más sencilla de hacerlo es tocar un objeto conductor puesto a tierra antes de manipular los componentes.

Las unidades que se suministran no precisan mantenimiento. No intente hacer modificaciones.

Capítulo 6.
Filtro supresor

Generalidades



ADVERTENCIA
Lea y siga las instrucciones de seguridad expuestas en el Capítulo 1, Precauciones generales en materia de seguridad.

Los filtros supresores (de la red eléctrica) constan de diversas combinaciones de condensadores, reactancias, resistencias y limitadores de tensión cuya misión es reducir la influencia electromagnética del entorno. El sentido de la influencia es bidireccional; es decir, se produce una reducción en la emisión de perturbaciones conducidas de la unidad y, al mismo tiempo, una mejora en la inmunidad del mecanismo de accionamiento a las interferencias que tienen lugar en caso de rayos, disparo de fusibles o simples operaciones de conmutación.

La reacción de atenuación de los filtros supresores se ha diseñado especialmente para los sistemas electrónicos de la corriente eléctrica del excitador EM. La utilización de este filtro obliga a respetar los valores límite de la norma EMC del producto relativos a accionamientos eléctricos de velocidad variable que son obligatorios en las aplicaciones industriales.

Utilizando el filtro supresor conjuntamente con las unidades de potencia del excitador EM como se muestra en el diagrama del cableado, se satisfacen los requisitos de protección de la Directiva europea en materia de EMC (89/336/EEC) y de la Homologación Naval.



NOTA
La emisión de interferencias de radio depende en gran medida del cableado de los componentes, de la cantidad de espacio necesario y de su disposición en el sistema. Por tanto, sólo es posible garantizar el cumplimiento de las normas EMC cuando el sistema está totalmente montado. El fabricante o propietario del sistema es responsable de garantizar que el sistema cumpla las normas EMC.

No se especifican valores límite para mecanismos eléctricos de accionamiento en sistemas no puestos a tierra ni en sistemas con alta resistencia a tierra (neutros aislados con respecto a sistemas IT).

Descripción de la función

La impedancia resultante de los componentes que se usan en el filtro tiene como efecto desajustar óptimamente la impedancia de la red y de la carga de modo que las corrientes de interferencia se encaminan de vuelta a la fuente de interferencias de la mejor manera posible. Esto reduce considerablemente las tensiones de armónicos que se caen en la impedancia de la red dentro del rango de frecuencia de 9 kHz a 30 MHz.



NOTA
Para poder encaminar las corrientes de interferencia a baja impedancia para que vuelvan a la fuente de interferencias, el filtro, la unidad de potencia y la zona de contacto del apantallamiento del cable del motor deben tener una unión con la placa común de montaje que tenga una superficie lo más amplia posible y que esté dotada de buenas propiedades conductoras. A tal efecto, lo mejor es utilizar placas de montaje sin pintar revestidas de zinc.



PRECAUCIÓN

El filtro sólo vale para utilizarlo directamente con alimentación de red de baja tensión puesta a tierra y de baja impedancia. El filtro no vale para utilizarlo directamente con alimentación de red aislada de baja tensión. Nunca se debe utilizar como filtro del motor en la salida del convertidor.

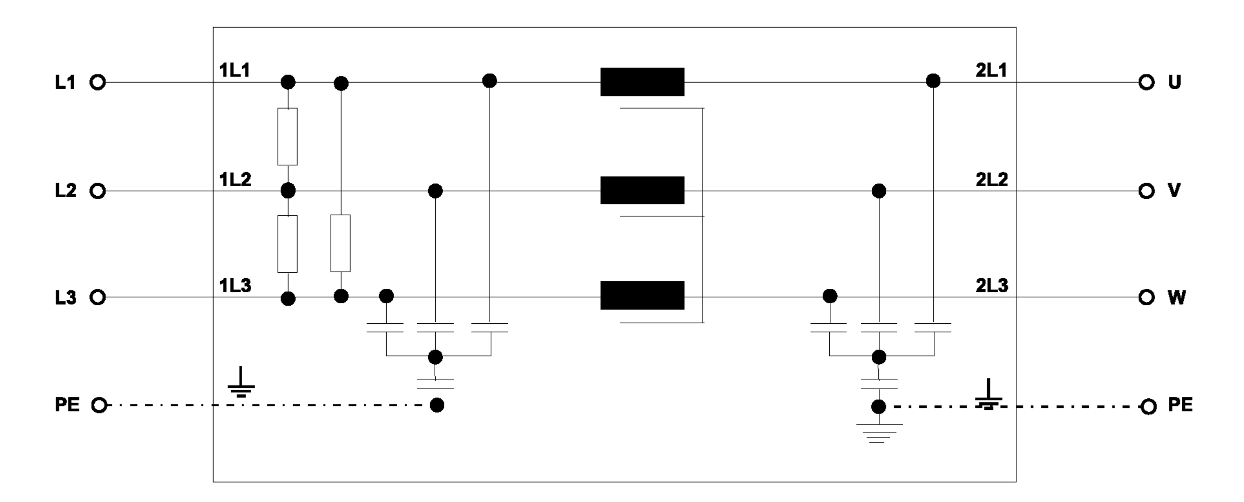
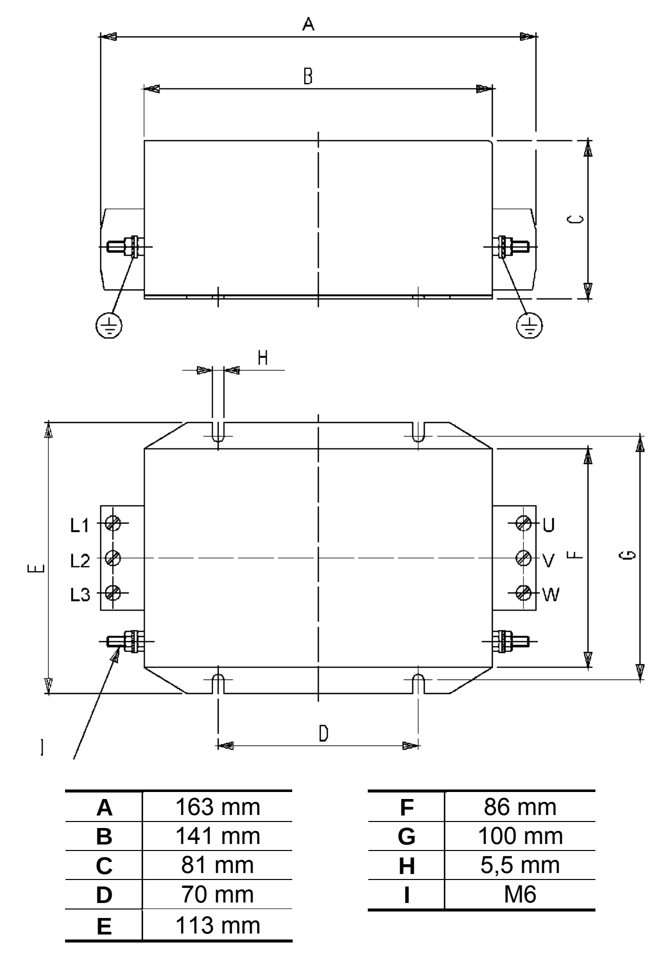


Figura 6-1. Diagrama de bloques simplificado



A	163 mm
B	141 mm
C	81 mm
D	70 mm
E	113 mm

F	86 mm
G	100 mm
H	5,5 mm
I	M6

Figura 6-2. Dimensiones del filtro

Datos técnicos

Las especificaciones del filtro figuran en el Capítulo 9.



PRECAUCIÓN
No se permite conectar filtros en paralelo para aumentar la corriente nominal de filtro. Debido a las corrientes superiores de fuga a tierra, la sección transversal de la PE debe tener como mínimo 10 mm^2 (0,016 $pulg.^2$).

Instalación

Información general



ADVERTENCIA
El propietario es responsable del montaje del dispositivo descrito conforme a las normas de seguridad, por ejemplo DIN o VDE. Debe asegurarse de cumplir los demás reglamentos locales y nacionales aplicables en relación con las clasificaciones y protección de los cables, puesta a tierra, desconectadores, protección contra sobrecorriente, etc.

Por razones de seguridad térmica y para asegurar la EMC, se debe prestar atención a la siguiente información:

- Compruebe que el paso de aire no está obstruido.
- Compruebe que hay un espacio libre mínimo de 100 mm (4 pulg.) por encima y por debajo del filtro.
- No sitúe fuentes de calor adicionales cerca del filtro. Aténgase al rango de temperatura indicado en los datos técnicos.
- Las unidades están concebidas para utilizarlas en espacios cerrados.



NOTA
Compruebe que los tornillos de fijación están bien sujetos.
Compruebe que la superficie de montaje tiene buenas propiedades conductoras.
Monte el filtro lo más cerca posible del convertidor, en la misma placa de montaje. En esta conexión, el cable de conexión debe ser lo más corto posible y estar apantallado. Conecte el apantallamiento en ambos lados.
Las líneas de entrada y salida del filtro deben estar físicamente separadas entre sí (como mínimo 30 cm/1 pie).

El filtro se puede usar para eliminar perturbaciones del conjunto del sistema. Instale el dispositivo junto a la ubicación de la alimentación de red, en la misma placa de montaje que las unidades de potencia cuyas perturbaciones se van a eliminar. Use cables de conexión apantallados entre el convertidor y el filtro. Ponga en contacto el apantallamiento en ambos extremos.



PRECAUCIÓN
La sección transversal de la conexión ⏚ debe tener como mínimo 10 mm^2 (0,016 $pulg.^2$).

Información sobre EMC

Para información sobre EMC, consulte el Apéndice A.

Información general sobre convertidores

Los convertidores van provistos de IGBT (transistores bipolares de puerta aislada). La pérdida de corriente del convertidor se minimiza mediante la conmutación rápida de los IGBT. De este modo se reduce el tamaño de los módulos de corriente. La conmutación rápida de los IGBT genera posibles influencias electromagnéticas en otros componentes.

Las interferencias pueden deberse a:

- Corrientes de fallo capacitivo. Ocasionadas por picos de alta tensión y conmutación de transistores bipolares e IGBT.
- Corrientes altas y picos de corriente en los cables del motor. La energía de las interferencias reunida en los campos magnéticos alcanza frecuencias comprendidas entre unos cuantos hertzios y 30 MHz aproximadamente. Debido a los picos de alta tensión, aparecen nuevos campos electromagnéticos con frecuencias hasta de 600 MHz aproximadamente.
- Índices de cortes periódicos elevados y circuitos lógicos rápidos (campo electromagnético con 16 MHz hasta 1 GHz).

Filtrado

Para el funcionamiento del convertidor no se necesitan filtros. Para respetar los valores límite resultantes de las normas EMC, se precisan filtros de red.

Montaje del filtro

Monte el filtro junto al convertidor, en la misma placa de montaje. Si los cables tienen una longitud superior a 30 cm (1 pie), apantalle el cable de la red entre convertidor y filtro (puesta a tierra en ambos extremos).

Separe físicamente (distancia > 50 cm/20 pulg.) los cables de entrada y salida del filtro. Conecte a tierra la caja del filtro en una superficie amplia.

Corrientes de fuga

Las capacitancias del filtro, la etapa de potencia, el cable del motor y el devanado del motor provocan corrientes de fuga de 100 mA y superiores. Esto significa que los convertidores provistos de disyuntores contra fugas (ELCB) a tierra pueden resultar incompatibles.



PRECAUCIÓN

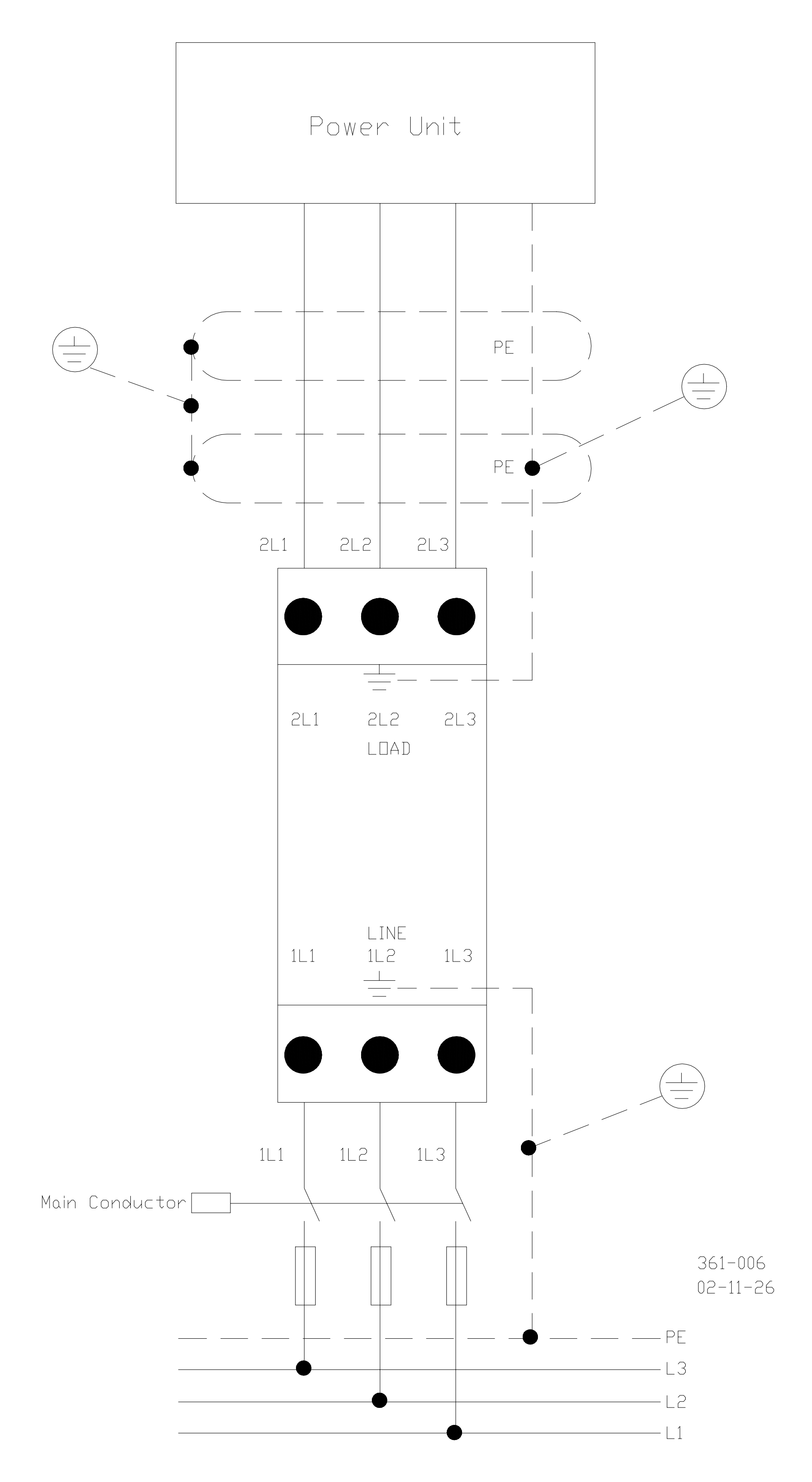
La sección transversal de la conexión ⏚ debe tener como mínimo 10 mm^2 (0,016 $pulg.^2$).

Información sobre conexiones

1L1, 1L2, 1L3, PE 2L1, 2L2, 2L3,	Sección transversal de conexión de red, 2,5 mm^2 mínimo. Para el cableado, consulte la Información sobre EMC.

Mantenimiento

Los filtros que se suministran no precisan mantenimiento.



Power unit = Unidad de alimentación
Load = Carga
Line = Línea
Main conductor = Conductor principal

Figura 6-3. Diagrama de conexiones

Capítulo 7.
Mantenimiento



ADVERTENCIA

Lea y siga las instrucciones de seguridad expuestas en el Capítulo 1, Precauciones generales en materia de seguridad.

En las condiciones normales de funcionamiento y ambientales que se describen en este manual, el accionador no requiere mantenimiento periódico.

Con el uso prolongado a la temperatura máxima de 85°C quizás sea necesario cambiar el aceite de la caja de engranajes transcurrido un período de cinco años aproximadamente. Si la unidad se utiliza en un entorno tan extremo, se aconseja que el cliente se ponga en contacto con Woodward y solicite asistencia para que el fabricante de la caja de engranajes le cambie el aceite a intervalos de cinco años. La caja de engranajes está sellada, y no es posible cambiar el aceite sin desmontarla totalmente.

Capítulo 8.
Resolución de problemas

Introducción



ADVERTENCIA
Lea y siga las instrucciones de seguridad expuestas en el Capítulo 1, Precauciones generales en materia de seguridad.

Un funcionamiento inadecuado del motor a menudo es resultado de factores que no tienen que ver con la actuación del regulador. En este capítulo se ofrecen consejos en relación con problemas del motor que pueden parecer problemas del regulador. Compruebe que el motor funciona correctamente antes de efectuar cambio alguno en el regulador. La siguiente guía de resolución de problemas es una ayuda para identificar problemas en el cuadro de controles, accionador, cableado y demás. La resolución de problemas más allá de este nivel se recomienda ÚNICAMENTE cuando se dispone de un equipo completo para efectuar pruebas en los controles.

Intentar corregir problemas en el motor o en la carga con un ajuste a destiempo del regulador puede empeorar los problemas. Si es posible, aísle el regulador del motor para averiguar si el problema se debe al regulador y no al motor o a la carga del motor. Los fallos del regulador normalmente se deben a problemas en la instalación o en el varillaje entre el accionador y el motor.

Revise cuidadosamente todas las conexiones de cable, la fuente de alimentación y el varillaje antes de hacer ajustes en el accionador o excitador. Revise siempre el varillaje del control de combustible de tope a tope como si el accionador estuviese moviéndolo. El varillaje debe moverse libremente, sin fricción y sin huelgo. Algunos controles de combustible presentarán problemas en determinadas posiciones del combustible o de la rampa debido a detención o agarrotamiento del varillaje.

El suministro de combustible y las condiciones de los inyectores pueden también presentar problemas que parezcan problemas del regulador. En motores con encendido por chispa, problemas en distribuidor, bobina, tomas de corriente y avance del encendido pueden provocar funcionamientos anómalos que pueden confundirse con un control defectuoso del regulador.



PRECAUCIÓN
Una tensión incorrecta puede dañar el control. Al sustituir el control, compruebe que la tensión de la fuente de alimentación, batería, etc., es la adecuada.

Procedimiento de resolución de problemas

En este capítulo se presenta una guía general para aislar los problemas del sistema. En la guía se da por sentado que el cableado del sistema, las conexiones mediante soldadura, los contactos de conmutadores y relés y las conexiones de entrada y salida son correctas y se hallan en perfecto estado. Efectúe las comprobaciones siguiendo el orden indicado. En diversas comprobaciones del sistema se da por hecho que las comprobaciones previas se han efectuado debidamente.

Guía general de resolución de problemas del sistema

Lo que sigue es una guía general de resolución de problemas para áreas a comprobar que pueden presentar dificultades potenciales. Haciendo las comprobaciones pertinentes para su motor/turbina antes de ponerse en contacto con Woodward para obtener asistencia técnica, los problemas del sistema se podrán evaluar con mayor rapidez y exactitud.

Accionadores

- ¿Es correcto el cableado del accionador?
- ¿Es correcto el sentido de la carrera?
- ¿Se ha calibrado la señal de realimentación?

Varillaje

- ¿Hay caída o pérdida de movimiento?
- ¿Hay desalineación, agarrotamiento o carga lateral?
- ¿Hay desgaste o marcas visibles?
- ¿Se mueve con suavidad el varillaje?

Guía de resolución de problemas mecánicos

Varillaje y carrera del accionador

Emplee la mayor extensión posible de la carrera de 40 grados del accionador. Siga atentamente las directrices del Capítulo 4 al hacer ajustes en el varillaje. Utilizando un movimiento del accionador inferior al óptimo se dificulta la estabilidad y el accionador se hace más sensible a las fuerzas de carga externas y a la fricción.

El accionador presenta “oscilación” o un gran ciclo límite:

- Compruebe si la palanca final está floja.
- Compruebe si el varillaje está flojo o desgastado.
- Verifique que la tornillería de montaje es el adecuado.
- Verifique que los tornillos de montaje están apretados conforme a los valores de par correspondientes.

Imposible hacer girar el accionador autónomo en estado desactivado:

- Fallo mecánico interno—cambie el accionador.

Problemas en el accionador

Si el accionador EM-80/-300 no funciona, adopte las medidas que se indican a continuación.

Verifique todas las indicaciones de fallo del excitador (H20). Si el accionador parece atascado:

- Examine la corriente del accionador. Si la corriente es baja, el accionador no está atascado.
- Retire el varillaje del accionador y verifique que se mueve libremente.

Guía de resolución de problemas eléctricos

Cableado del accionador EM

Para verificar las conexiones eléctricas del interior del accionador y los cables, desconecte los cables eléctricos del excitador EM y mida las resistencias entre los terminales de los conectores. Tenga presente que las siguientes resistencias son aproximadas y no incluyen tolerancias ni la resistencia de los cables eléctricos. Esta prueba sólo es para comprobar si existen circuitos abiertos o cortocircuitos.

Devanados del motor:
- X1 patillas 11 a 12: aproximadamente 0,5 Ω
- X1 patillas 11 a 13: aproximadamente 0,5 Ω
- X1 patillas 12 a 13: aproximadamente 0,5 Ω

Intgerruptor térmico:
- X24 patillas 14 a 15: deben cortocircuitarse cuando estén frías (temperatura interna < 180°C)

Conector del resolvedor:
- X24 patillas 1 a 2: aproximadamente 65 Ω
- X24 patillas 5 a 9: aproximadamente 85 Ω
- X24 patillas 7 a 8: aproximadamente 85 Ω

Resolvedor

Si la realimentación del resolvedor no funciona correctamente, verifique lo siguiente:
- Compruebe que el cable está apantallado y que el apantallamiento está debidamente puesto a tierra.
- Compruebe el cableado. Busque una conexión suelta en el conector y cables desconectados o mal conectados. Compruebe que el cable está conectado a la conexión X24.
- Verifique las impedancias del cableado ateniéndose a la anterior sección “Cableado del accionador EM”.

Entrada analógica

Si la Entrada analógica no funciona correctamente, verifique lo siguiente:
- Compruebe que el cable está apantallado y que el apantallamiento está debidamente puesto a tierra.
- Mida la tensión de entrada de la regleta de terminales. Debiera enmarcarse en el rango 0–5 V.
- Verifique que no hay componentes de corriente alterna o que son mínimos en la señal de Entrada analógica. Las componentes de CA pueden deberse a un apantallamiento incorrecto.
- Compruebe el cableado. Busque una conexión suelta en el conector y cables desconectados o mal conectados.
- Si se emplea una señal de control de entrada de 4–20 mA, verifique que se ha instalado la resistencia adecuada, tal como se describe en el capítulo 5, Conexiones externas.

Salida analógica

Si la Salida analógica no funciona correctamente, verifique lo siguiente:

- Compruebe que el cable está apantallado y que el apantallamiento está debidamente puesto a tierra.
- Compruebe la resistencia de carga; asegúrese de que es menor que el límite establecido en la especificación de la corriente de salida.
- Compruebe que el cableado de carga está aislado.
- Revise el cableado, busque una conexión suelta en las regletas de terminales y cables desconectados o mal conectados.
- Desconecte el cableado de campo y conecte una resistencia en la salida. Si la salida que pasa por la resistencia es correcta, existe un problema en el cableado de campo.
- Si se dispone de Watch Window Professional, la corriente de salida se puede forzar desde el Test Mode (Modo Prueba) para verificar el funcionamiento. Además, en el Service Mode (Modo Servicio) se dispone de ajuste de desviación (Offset) y ganancia (Gain).

Entradas discretas

Si una entrada discreta no funciona correctamente, verifique lo siguiente:

- Mida la tensión de entrada de la regleta de terminales. Debiera enmarcarse en el rango 18–28 Vcc.
- Revise el cableado, busque una conexión suelta en el conector y cables desconectados o mal conectados.

Condiciones de alarma y parada

Si el excitador presenta alguna condición de fallo, consulte en el Apéndice B los detalles precisos de la condición. El LED H20 indica un código intermitente en caso de condición de fallo.

Salida discreta

Si la salida discreta no funciona correctamente, verifique lo siguiente:

- Mida la impedancia de la salida de relé del conector—el relé es un SPST tipo C (tanto NA [normalmente abierto] como NC [normalmente cerrado]).
- Revise el cableado, busque una conexión suelta en el conector y cables desconectados o mal conectados.

Guía de resolución de problemas de funcionamiento

Problemas generales de funcionamiento:

Si el accionador emite un pitido o tiene un ciclo límite rápido:

- Compruebe si el varillaje está flojo.

Si el accionador se sobrepasa los pasos, o está mal amortiguado:

- Verifique que se está empleando la mayor extensión posible de la carrera de 40°.

Si el accionador tiene un ciclo límite lento:

- Compruebe si el varillaje presenta una fricción excesiva.

Si el accionador presenta error de posición de estado estacionario:

- Tensión de alimentación demasiado baja.
- Carga del accionador demasiado grande o accionador demasiado pequeño.
- Libere el varillaje atascado.
- Fallo del accionador—cambie el accionador.

Capítulo 9. Especificaciones

Especificaciones de homologación

El sistema EM-80/-300 está homologado de acuerdo con las normas que se citan a continuación. Se aplica una marca de homologación a cada unidad.

Entidad	Nombre	Norma	Marca
EEC	Directiva sobre baja tensión	72/23/EEC	CE

Los siguientes excitadores y accionadores disponen de certificación naval ABS, DNV y RINA:
Excitadores 3522-1004 a 3522-1012
Accionadores EM-300 8256-308 y 8256-310

Notas y advertencias de obligado cumplimiento

Notas y requisitos generales relativos a la instalación y el funcionamiento
- El cableado de campo debe ser apto al menos para 90°C.
- Es obligatorio conectar a tierra el terminal PE de entrada.

Homologación europea para marca CE:

Directiva sobre baja tensión	Declarado de conformidad con la DIRECTIVA DEL CONSEJO DE LA CEE 73/23 del 19 de febrero de 1973 relativa a la armonización de las disposiciones de los estados miembro en materia de equipos eléctricos diseñados para operar dentro de ciertos límites de tensión.

Conformidad norteamericana:
(ninguna certificación norteamericana)

Otras homologaciones
Cuando está instalado de la manera prescrita, el sistema EM-80/EM-300 cumple los requisitos EMC correspondientes a “Restricted Second Environments” (Entornos secundarios restringidos) que se describen en EN61800-3.

Especificaciones

Especificaciones generales	EM-80	EM-300
Salida de par nominal (continuo) *	91 N·m (67 lb-pie)	260 N·m (192 lb-pie)
Salida de par máximo (1 segundo máx.)	190 N·m (140 lb-pie)	429 N·m (316 lb-pie)
Carrera de salida	40°, sin topes mecánicos internos	40°, sin topes mecánicos internos
Tiempo de giro 10–90%	78 ms sin carga	192 ms sin carga
Precisión del sistema	< ±0,179 grados (incluye la precisión del excitador, del resolvedor y de la caja de engranajes)	
Repetibilidad entre dos unidades	±0,45 grados	

* La salida de par continuo en entornos ambientales de accionador con temperatura superior a 40°C está limitada según lo expuesto en “Degradación por temperatura del accionador”, en el capítulo 4.

Especificaciones del accionador	EM-80	EM-300
Rango de temperatura en almacenamiento	–30 a +100 °C (–22 a +212 °F)	
Rango operativo a temperatura ambiente	0 a +85 °C (+32 a +185 °F)	
Montaje	Es preciso montar el accionador dentro un arco de 45° con respecto a la horizontal.	
Vibración	Aleatoria: 0,01 G^2/Hz a 10 Hz, 0,1 G^2/Hz a 100 Hz, 0,1 G^2/Hz a 1000 Hz, 0,05 G^2/Hz a 2000 Hz (12,8 Grms) 3 horas por eje.	
Pruebas de homologación contra golpes	MS1 – 40G 11 ms diente de sierra	
Protección contra penetración	IP64	
Prueba de homologación contra humedad (prueba pendiente)	55°C, HR 95% durante dos días a un ciclo por día	
Inercia del accionador	0,209 kgm^2	1,715 kgm^2
Peso aproximado (soporte incluido)	35 kg (77 lb)	38 kg (84 lb)
Vida útil	>20.000 horas entre revisiones generales. Choques a toda velocidad contra un tope externo opcional de escala elástica mínima: 10.000	

Especificaciones del excitador	
Entrada	4-20 mA / 1-5 V
Fuente de alimentación Corriente nominal	Trifásica, 400 Vca, 50–60 Hz, ±10% 16 A
Corriente nominal de salida	15 A (12 A ef.), 0 a 45°C, reducida a 10,5 A (8,4 A ef.) a 55°C
Corriente máxima de salida	30 A (24 A ef.), 0 a 45°C, reducida a 21 A (16,8 A ef.) a 55°C
Fuente de alimentación del PLC	24 V ±10% (55 W máx.)
Rango de temperatura en almacenamiento	–30 a +70°C (–22 a +158°F)
Rango operativo a temperatura ambiente	0 a +55°C (+32 a +131°F)
Humedad relativa	Hasta 85% (sin condensación)
Altitud del emplazamiento	Inferior a 2000 m (6500 pies) sobre el nivel del mar (altitudes superiores por encargo)
Protección contra penetración	IP20 conforme a IEC529
Montaje	La caja del excitador está diseñada para instalarla en el armario de control y no debe instalarse directamente en el motor.
Peso	7 kg (15 lb)
Cableado	Se requieren dos cables entre excitador y accionador. Cable trifásico de la fuente de alimentación Cable del sensor de posición La longitud máxima entre excitador y accionador es 100 m (328 pies).
Filtro	Debe incorporarse un filtro EMC a la fuente de alimentación para suprimir las emisiones.
Activación: Preparado para entrar en funcionamiento transcurridos	≤ 1,5 s
Tensión de salida	0 a tensión de conexión
Potencia de salida	8 kVA
Potencia típica del motor	4,5 kW
Pérdida de potencia en funcionamiento nominal sin alimentación a baja tensión ni estabilizador	170 W

Especificaciones de E/S del excitador	
Precisión de todo el sistema	Precisión de cálculo de 16 bit
Frecuencia de muestreo de todo el sistema	62,5 µs
Rango de tensión de salida analógica Corriente máxima de salida Resolución	–10 a +10 V 1 mA 12 bit
Entradas analógicas Rango de tensión Tipo Resistencia de entrada Resolución	 –10 a +10 V Entrada diferencial 40 kΩ 12 bit
Entradas (discretas) sin potencial Bajo nivel Alto nivel Resistencia de entrada	 0 a +7,5 V +13 a +30 V 10 kΩ
Salida de relés Carga máxima de contactos Potencial máximo contra tierra electrónica	 24 Vcc / 1 A 50 V

Especificaciones del filtro	
Corriente nominal	16 A
Corriente pico	24 A durante < 1 min. por hora a 40°C
Tensiones de conexión	3 x 480 Vca, 50–60 Hz, ±10%
Rango de temperatura ambiente de funcionamiento TB	0 a 45°C (+32 a +113°F) (con reducción de potencia (3%/°C) hasta 55°C/131°F)
Rango de temperatura del refrigerante TK	0 a 45°C (+32 a +113°F) (con reducción de potencia (3%/°C) hasta 55°C/131°F)
Reducción correspondiente a Corriente nominal de salida (TK = 45—55°C)	3%/°C
Altitud máxima del emplazamiento con carga nominal	1000 m (3300 pies) sobre nivel medio del mar
Humedad relativa	15 a 85% sin condensación
Rango de temperatura en almacenamiento	–30 a +70°C (–22 a +158°F)
Dimensiones (anchura x altura x grosor)	108 x 315 x 270 mm (4,2 x 12,4 x 10,6 pulg.)
Peso sin estuche del controlador	7 kg (15 lb)

Especificaciones del cable de realimentación del resolvedor	
Rango de temperatura	–5 a +70°C (+23 a +158°F) (flexión) –30 a +80 °C (–22 a +176 °F) (estático)
Estructura	Conductores 10 x 0,14 + 2x0,5 mm² trenzados en pares apantallamiento completo mediante cobre apantallamiento firmemente sujeto a ambos conectores Revestimiento externo con base de PVC (RAL7001)
Fuentes autorizadas Conjunto de cables Hilo suelto	 Baumüller Nº art. 00324218 Baumüller LiYCY (00213444)

Capítulo 10.
Opciones de servicio

Opciones de servicio del producto

Existen las siguientes opciones de fábrica destinadas al servicio de los equipos Woodward, con arreglo a la garantía estándar de productos y servicios de Woodward (5-01-1205) que esté vigente en el momento en que se compre el producto a Woodward o se realice el servicio:

- Sustitución/Intercambio (servicio durante las 24 horas)
- Reparación a tanto alzado
- Restauración a tanto alzado

Si tiene problemas con la instalación o si es insatisfactorio el comportamiento de un sistema instalado, tendrá a su disposición las siguientes opciones:

- Consulte la guía de resolución de problemas del manual.
- Póngase en contacto con la asistencia técnica de Woodward (consulte el apartado “Forma de ponerse en contacto con Woodward” que figura más adelante en este capítulo) y explique su problema. En la mayoría de los casos, el problema se podrá resolver a través del teléfono. Si no es así, podrá seleccionar el camino a seguir de acuerdo con los servicios disponibles que se enumeran en esta sección.

Sustitución/Intercambio

Sustitución/Intercambio es un programa con prima de descuento diseñado especialmente para el usuario que necesita un servicio inmediato. Le permite solicitar y recibir una unidad de repuesto como nueva en un tiempo mínimo (normalmente dentro de un plazo de 24 horas a partir de la petición), siempre que haya una unidad adecuada disponible en el momento de hacer la solicitud, minimizando de esta manera los costosos tiempos de parada. Éste es también un programa estructurado a tanto alzado que incluye la garantía estándar completa de Woodward (garantía de productos y servicios de Woodward 5-01-1205).

Esta opción le permite llamar antes de una parada programada o cuando se produce una parada inesperada y solicitar una unidad de control de repuesto. Si la unidad está disponible en el momento de la llamada, normalmente se puede enviar dentro de un plazo de 24 horas. Usted sustituye la unidad de control instalada por la unidad de repuesto que está como nueva y devuelve la unidad instalada a la fábrica de Woodward como se explica más adelante (véase “Devolución de equipos para reparación” en este mismo capítulo).

Los cargos por el servicio de sustitución/intercambio están basados en una tarifa a tanto alzado más los gastos de envío. A usted se le factura el cargo a tanto alzado de la sustitución/intercambio más un cargo básico en vigor en el momento de enviar la unidad de repuesto. Si la base (unidad instalada) se devuelve a Woodward en un plazo de 60 días, Woodward hace un abono por el importe del cargo básico. [El cargo básico es la diferencia media entre el cargo a tanto alzado de sustitución/intercambio y el precio de lista actual de una unidad nueva].

Etiqueta de autorización de envío de devolución. Para asegurar la rápida recepción de la unidad instalada y evitar cargos adicionales, la caja de embalaje debe marcarse correctamente. Con cada unidad de sustitución/intercambio que sale de Woodward, se incluye una etiqueta de autorización de devolución. La unidad básica debe embalarse fijando la etiqueta de autorización de devolución en el exterior de la caja de embalaje. Sin la etiqueta de autorización de devolución, la recepción de la unidad básica de vuelta puede retrasarse y dar lugar a cargos adicionales.

Reparación a tanto alzado

La reparación a tanto alzado está disponible para la mayoría de los productos estándar instalados. El programa le ofrece un servicio de reparación para sus productos con la ventaja de saber por anticipado cual será el coste. Todos los trabajos de reparación tienen la garantía estándar de servicios de Woodward (garantía de productos y servicios de Woodward 5-01-1205) correspondiente a piezas sustituidas y mano de obra.

Restauración a tanto alzado

La restauración a tanto alzado es muy similar a la opción de reparación a tanto alzado con la excepción de que la unidad se le devuelve "como nueva" con la plena garantía estándar del producto Woodward (garantía de productos y servicios de Woodward 5-01-1205). Esta opción es aplicable solamente a los productos mecánicos.

Devolución de equipos para reparación

Si un control (o cualquier pieza de un control electrónico) tiene que ser devuelta a Woodward para su reparación, póngase por anticipado en contacto con Woodward para obtener un Número de autorización de devolución. Al enviar el elemento o elementos, fije a los mismos una etiqueta con la siguiente información:

- nombre y lugar donde está instalado el control;
- nombre y número de teléfono de la persona de contacto;
- números de pieza y números de serie de Woodward completos;
- descripción del problema;
- instrucciones describiendo el tipo de reparación deseada.



PRECAUCIÓN

Para evitar daños en componentes electrónicos causados por una manipulación incorrecta, lea y observe las precauciones que se indican en el manual 82715, *Guía para la manipulación y protección de controles electrónicos, tarjetas de circuito impreso y módulos*.

Embalaje de un control

Utilice los materiales siguientes para devolver un control completo:

- tapas de protección en todos los conectores;
- bolsas de protección antiestáticas en todos los módulos electrónicos;
- materiales de embalaje que no dañen la superficie de la unidad;
- al menos 100 mm (4 pulgadas) de material de embalaje perfectamente apretado, aprobado para uso industrial;
- una caja de cartón de doble pared;
- una cinta adhesiva resistente rodeando el exterior de la caja de cartón para aumentar su resistencia

Número de autorización de devolución

Cuando vaya a devolver un equipo a Woodward, llame por teléfono y pida que le pongan con el departamento de Servicio al cliente [1 (800) 523-2831 en Norteamérica o +1 (970) 482-5811]. Este departamento se ocupará de acelerar el procesamiento de su pedido a través de nuestros distribuidores o instalación de servicio local. Para acelerar el proceso de reparación, póngase por anticipado en contacto con Woodward para obtener un número de autorización de devolución y envíe una orden de compra que cubra los elementos a reparar. No se iniciará ningún trabajo hasta que se reciba una orden de compra.



NOTA

Recomendamos encarecidamente preparar por adelantado los envíos de material devuelto. Póngase en contacto con un representante de servicio al cliente de Woodward llamando a los números 1 (800) 523-2831 en Norteamérica o +1 (970) 482-5811 para obtener instrucciones y un Número de autorización de devolución.

Piezas de repuesto

Cuando pida piezas de repuesto para los controles, incluya la información siguiente:

- el número o números de pieza (XXXX-XXXX) que figuran en la placa de características de la caja;
- el número de serie, que también se encuentra en la placa de características.

Forma de establecer contacto con Woodward

En Estados Unidos, utilice la dirección siguiente para los envíos o correspondencia:

Woodward Governor Company
PO Box 1519
1000 East Drake Rd
Fort Collins CO 80522-1519, EE.UU.

Teléfono—+1 (970) 482-5811 (24 horas al día)
Teléfono de llamada gratuita (en Norteamérica)—1 (800) 523-2831
Fax—+1 (970) 498-3058

Para obtener asistencia fuera de Estados Unidos, llame a una de las fábricas internacionales de Woodward para obtener la dirección y el número de teléfono de la instalación más próxima a su dirección donde podrá recibir información y servicio.

Instalación	Número de teléfono
Brasil	+55 (19) 3708 4800
India	+91 (129) 230 7111
Japón	+81 (476) 93-4661
Holanda	+31 (23) 5661111

Puede también ponerse en contacto con el departamento de Servicio al cliente de Woodward o consultar nuestra guía mundial, que figura en la página web de Woodward (**www.woodward.com**), para obtener el nombre del distribuidor o instalación de servicio Woodward más próximos. [Para información sobre la guía mundial, diríjase a www.woodward.com/ic/locations.]

Servicios de ingeniería

Woodward Industrial Controls Engineering Services ofrece la siguiente asistencia posventa para los productos Woodward. Para estos servicios, puede ponerse en contacto con nosotros por teléfono, correo electrónico o a través de la página web de Woodward.

- Asistencia técnica
- Formación en productos
- Servicio a domicilio

Información de contacto:

Teléfono—+1 (970) 482-5811
Teléfono de llamada gratuita (en Norteamérica)—1 (800) 523-2831
Correo electrónico—icinfo@woodward.com
Página web—**www.woodward.com**

Se puede disponer de **Asistencia técnica** a través de nuestros numerosos centros en todo el mundo o nuestros distribuidores autorizados, en función del producto. Este servicio puede ayudarle en cuestiones técnicas o a resolver problemas en el horario comercial habitual. Se dispone también de asistencia para emergencias fuera del horario comercial llamando a nuestro número gratuito o exponiendo la urgencia del problema. Para asistencia técnica, póngase en contacto con nosotros por teléfono o correo electrónico, o use nuestra página web y consulte ***Customer Services*** (***Servicios al cliente***) y luego ***Technical Support*** (***Asistencia técnica***).

Se puede disponer de **Formación en productos** en muchos de nuestros centros en todo el mundo (clases estándar). Ofrecemos también clases personalizadas, que se pueden adaptar a sus necesidades y tener lugar en uno de nuestros centros o en su emplazamiento. Esta formación, impartida por personal experimentado, le asegura que será capaz de mantener la fiabilidad y disponibilidad del sistema. Para información relativa a formación, póngase en contacto con nosotros por teléfono o correo electrónico, o use nuestra página web y consulte ***Customer Services*** (***Servicios al cliente***) y luego ***Product Training*** (***Formación en productos***).

Se dispone de asistencia de ingeniería en las propias instalaciones **Servicio a domicilio**, en función del producto y de la ubicación, desde uno de nuestros numerosos centros en todo el mundo o desde uno de nuestros distribuidores autorizados. Los técnicos de servicio tienen experiencia en relación con los productos de Woodward y también con gran parte de los equipos no de Woodward vinculados a nuestros productos. Para asistencia de ingeniería de servicio a domicilio, póngase en contacto con nosotros por teléfono o correo electrónico, o use nuestra página web y consulte ***Customer Services*** (***Servicios al cliente***) y luego ***Technical Support*** (***Asistencia técnica***).

Asistencia técnica

Si necesita telefonear para obtener asistencia técnica, tendrá que proporcionar la siguiente información. Tome nota de ella antes de hacer la llamada telefónica:

Generalidades

Su nombre____
Dirección del emplazamiento______________________________
Número de teléfono_____________________________________
Número de fax____

Información de la máquina motriz principal

Número de modelo del motor/turbina_______________________
Fabricante____
Número de cilindros (si procede)__________________________
Tipo de combustible (gas, gaseoso, vapor, etc.)_____________
Valores nominales_______________________________________
Aplicación____

Información del control/regulador

Haga una lista de todos los reguladores, accionadores y controles electrónicos Woodward existentes en el sistema:

Número de pieza Woodward y letra de la revisión
____
Descripción del control o tipo del regulador
____
Número de serie____

Número de pieza Woodward y letra de la revisión
____
Descripción del control o tipo del regulador
____
Número de serie____

Número de pieza Woodward y letra de la revisión
____
Descripción del control o tipo del regulador
____
Número de serie____

Si tiene un control electrónico o un control programable, tome nota de las posiciones de ajuste o de los valores del menú y tenga preparada esta información cuando haga la llamada telefónica.

Apéndice A. Compatibilidad electromagnética (EMC)

Introducción

La información que figura en este apéndice está concebida para ayudarle a configurar el sistema de acuerdo con los últimos conocimientos en el campo de la EMC (compatibilidad electromagnética) y a cumplir los reglamentos aplicables.

Para garantizar la compatibilidad electromagnética, debe observar la información que figura a continuación.



NOTA

Si se instalan otros equipos electrónicos dentro del armario en el que se encuentra el EM-80/EM-300 es necesario que el cableado de dichos equipos cumpla los mismos requisitos que el cableado del EM-80/EM-300. Si desea más datos, consulte este apéndice.

CABINET MOUNTING PLATE

LINES ROUTED VIA METALLIC PG'S OR CONNECTOR HOUSING WITH CONNECTED SCREEN

SCREEN'S POINT OF CONTACT WITH MOUNTING PLATE (SEE FIGURE A-5)

SCREENED LINE

UNSCREENED LINE

DRIVER

NOTES
1) MUST BE WITHIN 7 CM OF PENETRATION POINT.
2) THESE MUST BE AT BASE OF DRIVER.
3) SEE FIGURE A-3.
4) MARINE TYPE APPROVAL

CABINET

MAINS FILTER

EM-80/-300

G

DISTANCE OF AT LEAST 20 CM

24 VDC POWER SOURCE

OPERATOR PANEL

TERMINAL BLOCK

1 PHASE OR 3 PHASE

361-004
02-11-25

Cabinet Mounting Plate = Placa de montaje del armario

Driver = Excitador

Mains filter = Filtro de la red

Terminal block = Regleta de terminales

Power source = Fuente de alimentación

1 phase or 3 phase = 1 fase o 3 fases

Distance of at least 20 cm = Distancia de 20 cm como mínimo

Operator panel = Panel del operador

Cabinet = Armario

Lines routed via metallic PGs (“Panzer rohr gewinde” = cable gland) or connector housing with connected screen = Líneas encaminadas mediante PG (pasacables) metálicos o la caja del conector con pantalla protectora conectada

Screen’s point of contact with mounting plate = Punto de contacto de la pantalla protectora con la placa de montaje

Screened line = Línea apantallada

Unscreened line = Línea no apantallada

Notes = Notas

Must be within 7cm of penetration point = Debe estar a menos de 7 cm del punto de penetración

These must be at base of driver = Debe estar en la base del excitador

See figure = Véase la figura

Marine type approval = Homologación marítima

Figura A-1. Cableado

Cableado

Para suprimir las interferencias irradiadas fuera del convertidor, debe apantallar todo el cableado conectado. Consulte también “Apantallamiento”, que figura más adelante en este apéndice.

Los cables (hilos) pueden actuar como una antena, captando (o transmitiendo) señales indeseables. Reduzca la altura efectiva de la antena tendiendo cables directamente por la conexión a tierra del bastidor metálico.

Tienda todas las líneas lo más cerca posible de los conductores del sistema de tierra para reducir el recorrido efectivo en bucle, a efectos del acoplamiento magnético.

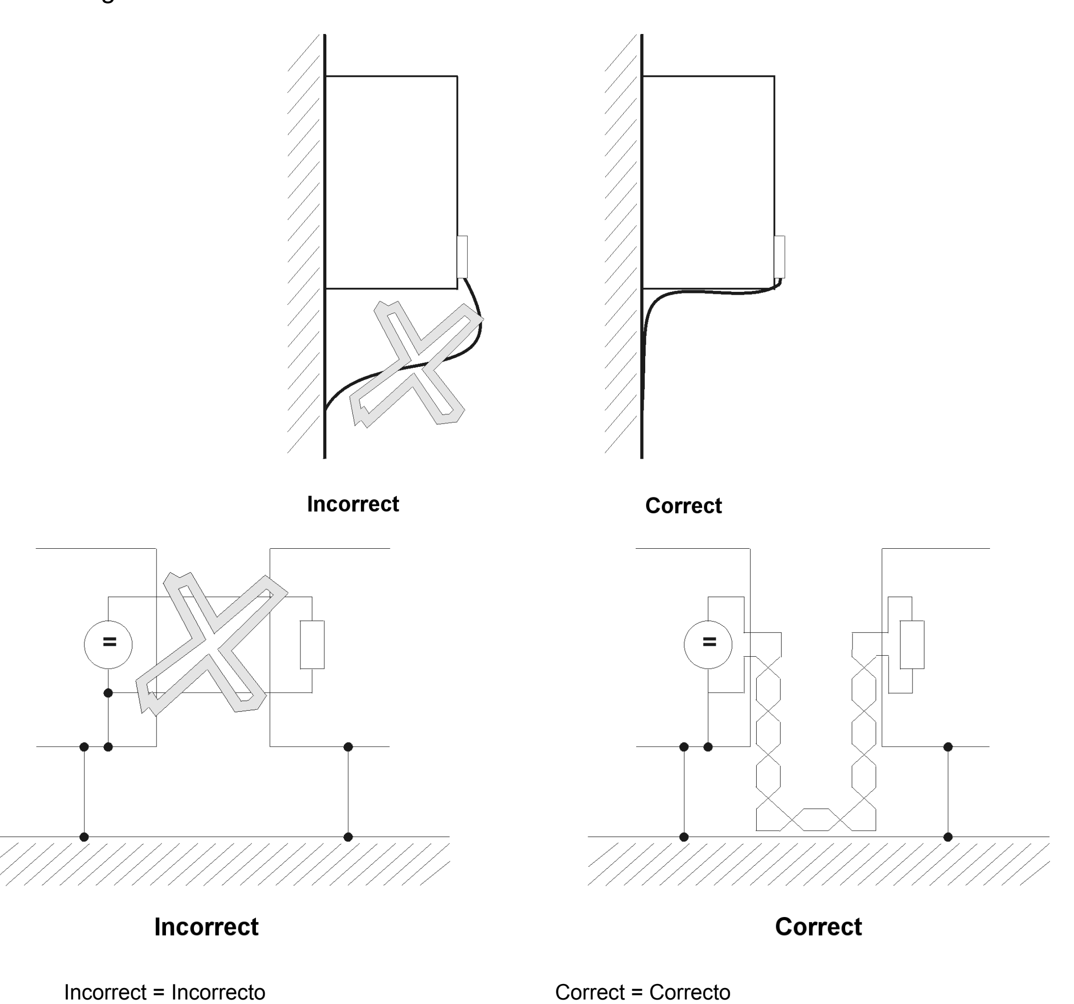


Figura A-2. Tendido de cables

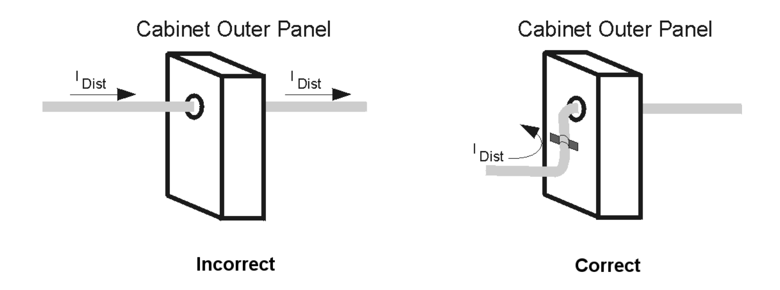
- Al tender en paralelo líneas de señales y control que crucen cables de alimentación, los conductores deben estar separados 20 cm (8 pulg.) como mínimo.
- Las líneas pertenecientes a categorías EMC distintas sólo deben cruzarse con un ángulo de 90°.
- En caso de transferencia simétrica de señales (como por ejemplo entradas de amplificador diferencial correspondientes al valor de velocidad especificado), trence los conductores de cada par de hilos y trence los pares de hilos.
- La conexión de tierra entre el convertidor y la placa de tierra debe ser lo más corta posible (menos de 30 cm/12 pulg.). Use secciones transversales grandes (más de 10 mm²/7 AWG).

- Fuentes de interferencias como fusibles, transformadores y bobinas amortiguadoras, y módulos que son sensibles a las interferencias como microprocesadores, sistemas de bus, etc., deben situarse como mínimo a 20 cm (8 pulg.) del convertidor y de su cableado.
- Evite bucles de reserva en cables extralargos.
- Debe poner a tierra las líneas libres en ambos extremos (esto tiene un efecto protector suplementario, y evita tensiones acopladas capacitivamente peligrosas al contacto).

Conexión a tierra

- Desde el punto de vista de la EMC, la conexión clásica a tierra en “estrella” ya no basta para reducir la influencia de las perturbaciones a las frecuencias relativamente altas que se producen a consecuencia del funcionamiento del convertidor. Se pueden lograr mejores resultados mediante una superficie de referencia que se puede unir a las conexiones de tierra del bastidor de los dispositivos en un área amplia (por ejemplo, una placa metálica desnuda y partes de la carcasa).
- Si no es posible utilizar un lugar amplio de referencia, es sensato montar la barra colectora equipotencial principal inmediatamente contigua al convertidor, dado que este dispositivo genera los mayores saltos de potencial, en comparación con los demás componentes del armario de conmutación, debido a los precisos límites de conmutación (la conexión a tierra debe tener, si es posible, una longitud inferior a 30 cm/12 pulg.).
- Tienda todos los conductores de tierra y pantallas protectoras lo más cerca posible por encima de la conexión a tierra del bastidor, para evitar circuitos a tierra.
- Si es posible poner a tierra la tensión de referencia del controlador, haga esta conexión con un cableado que tenga una sección transversal lo más grande posible y una longitud inferior a 30 cm (12 pulg.).
- Retire las capas aislantes, por ejemplo barniz, adhesivos, etc., de las conexiones a tierra del bastidor. En caso necesario, use arandelas de fijación estriadas para asegurar permanentemente un contacto conductor. Para evitar la corrosión en las conexiones de tierra del bastidor, use pares de metales adecuados (serie desplazamiento electroquímico), y mantenga los electrolitos conductores separados de la conexión por medio de un recubrimiento protector (por ejemplo, grasa).
- Conecte siempre pantallas protectoras en ambos extremos a la tierra del bastidor; la conexión debe tener lugar en una extensión amplia y conductora. Esta es la única manera de suprimir los efectos de los campos de interferencias magnéticas o de interferencias parásitas de alta frecuencia. Si los circuitos a tierra plantean problemas (como doble fallo de tierra de la pantalla protectora del conductor del valor especificado), el lado de recepción debiera conectarse galvánicamente y el lado de transmisión capacitivamente.
- Al tender pantallas protectoras de cables por paneles que separen zonas de distinta EMC, los cables deben estar en contacto con el panel.
- Los cables que se tienden por los paneles externos de los receptáculos de apantallamiento sin medidas especiales (por ejemplo filtrado), pueden incidir negativamente en la capacidad de apantallamiento del receptáculo. Por este motivo, debe establecer una conexión conductora de las pantallas protectora de los cables hasta el panel externo de apantallamiento, en el punto en el que el cable penetra en la carcasa.

La distancia entre el último punto de contacto de la pantalla protectora y la salida del armario debe ser lo más corta posible.



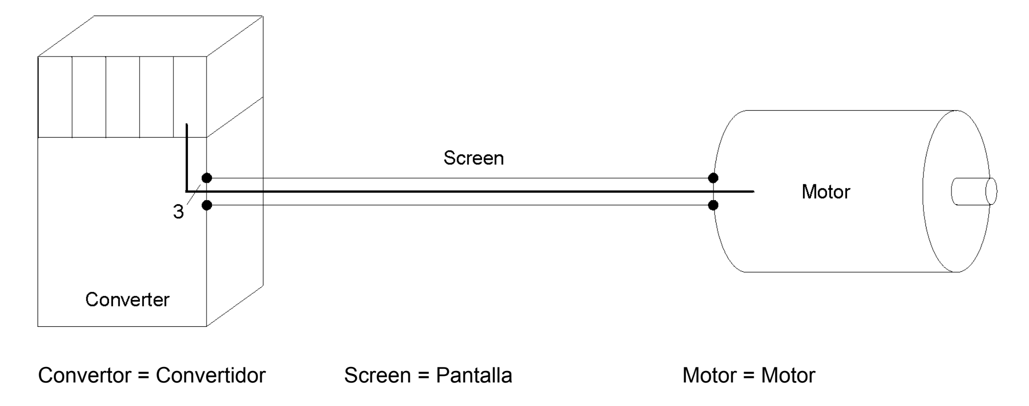
Cabinet outer panel = Panel externo del armario

Incorrect = Incorrecto Correct = Correcto

Figura A-3. Contacto de apantallamiento

Apantallamiento

- La pantalla protectora es eficaz contra campos magnéticos si se conecta a la tierra del bastidor en ambos extremos.
- Con campos eléctricos, la pantalla protectora es eficaz cuando se conecta a la tierra del bastidor en un extremo. Sin embargo, en el caso de campos (eléctricos o magnéticos) de alta frecuencia (según la longitud de la línea), debe siempre conectar la pantalla protectora en ambos extremos debido al varillaje (campo electromagnético).



Convertor = Convertidor Screen = Pantalla Motor = Motor

Figura A-4. Apantallamiento

Conectar la pantalla protectora a la tierra del bastidor en ambos extremos asegura que el conductor no salga del apantallamiento “carcasa del sistema”.

- La puesta a tierra en el bastidor de las pantallas protectoras de los conductores no descarta por completo la influencia de los circuitos de tierra (diferencias de potencial en el sistema de tierra del bastidor). No obstante, es muy infrecuente si pone en práctica las medidas expuestas en las secciones anteriores ("Cableado" y "Conexión a tierra").

  Puede también hacer una conexión capacitiva de RF entre una pantalla protectora y la tierra del bastidor. Esto evita las interferencias de baja frecuencia debidas a los circuitos de tierra.

  Los cables apantallados que pasan por zonas de distinta EMC no deben separarse en los terminales, ya que la amortiguación por efecto de la pantalla protectora se reduciría considerablemente. Los cables deben encaminarse al siguiente módulo sin interrupciones.

- Haga que la conexión de la pantalla protectora sea de baja impedancia y discurra por una superficie amplia. Las colas de cable con una longitud sólo de 3 cm (1,2 pulg.) (1 cm de hilo = 10 nH; 1 pulgada de hilo = 25 nH) reducen el efecto de apantallamiento en la escala de MHz hasta 30 dB.

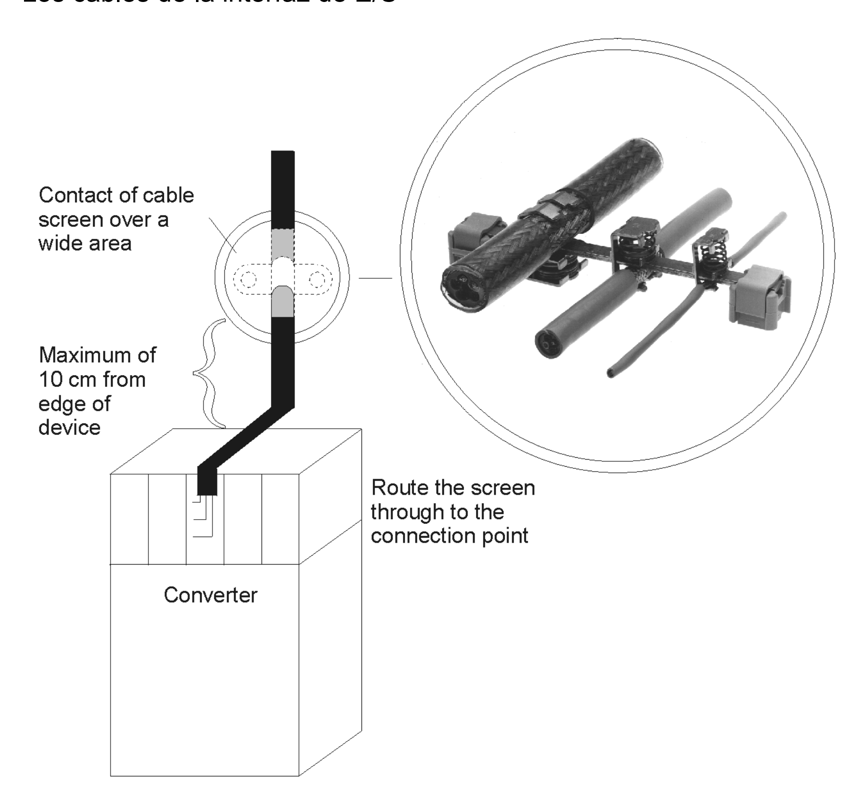


NOTA

La pantalla protectora trenzada debe tener una capacidad del 85% como mínimo.

Las siguientes líneas tienen un nivel especialmente alto de potencial de interferencia:

- Las líneas de accionamiento del motor
- La línea entre el filtro de la red y el convertidor
- La línea de alimentación de CC entre el convertidor y el punto de penetración en el armario
- El cable del resolvedor
- Los cables de la interfaz de E/S



Contact of a cable screen over a wide area = Contacto de la pantalla de un cable en un área amplia

Maximum of 10 cm from edge of devcie = 10 cm como máximo desde el borde del dispositivo

Converter = Convertidor

Route the screen through to the connection point = Tienda la pantalla hasta el punto de conexión

Figura A-5. Sugerencia para la conexión de la pantalla protectora

Apéndice B. Códigos de error del excitador

Códigos de error H 20

En caso de error, el código de error del parámetro M (P124) indica el código de error correspondiente. Se acusa recibo de este error cuando el bit Reset disturbance (Reiniciar perturbación) de la palabra de control M (P120) se ajusta de 0 a 1. Si hay más de un error, el sistema muestra el siguiente inmediatamente después del acuse de recibo.

Módulo de funcionamiento de administrador de accionamiento (ID error 00xx)

ID error	Texto del error	Significado	Reacción ante el error	Solución
0001hex	BASS protocol timeout (Límite de tiempo del protocolo BASS)	La fuente de comunicaciones ajustada en P124 no ha respondido durante el límite de tiempo ajustado en P128.	Configurar	Revisar comunicaciones (cables, placa hija, etc.)
0002hex	USS protocol timeout (Límite de tiempo del protocolo USS)			
0003hex	Dual-Port RAM time out (cyclical data) [Límite de tiempo en RAM de puerto doble (datos cíclicos)]			
0004hex	Dual-Port RAM time out (working data) [Límite de tiempo en RAM de puerto doble (datos de trabajo)]			
0005hex	System boot procedure (Procedimiento de arranque del sistema)	Se dictaminó un error al leer el conjunto de datos de arranque desde la EEPROM. Se puede obtener más información sobre el tipo de error consultando el mensaje del parámetro DSM (P192). Esta perturbación normalmente se produce si sustituye el firmware del controlador por firmware incompatible.	Bloquear impulsos inmediatamente	Debe revisar detenidamente el conjunto de datos de la RAM del controlador y luego programarlo en la EEPROM como conjunto de datos de arranque.
0010hex	Error switch (program error) [Error en conmutador (error de programa)]	Significativo únicamente para los programadores de software	Bloquear impulsos inmediatamente	

Módulo de funcionamiento de fuente de alimentación (ID error 01xx)

ID error	Texto del error	Significado	Reacción ante el error	Solución
0110hex	Disturbance in power supply unit (Perturbación en fuente de alimentación)	No se recibe señal de listo para usar de la fuente de alimentación.	Bloquear impulsos inmediatamente	Revisar la fuente de alimentación. Reiniciar la memoria de error de la fuente de alimentación (consultar las instrucciones de uso de la fuente de alimentación)
0006hex	Time-out error response (Respuesta a error fuera de límite de tiempo)	En caso de error (error no irreversible), el mecanismo de accionamiento no se podría frenar hasta n=0 dentro del intervalo de tiempo especificado en P188.	Bloquear impulsos inmediatamente	Aclarar la causa del tiempo excesivo de frenado. En caso necesario, aumentar el tiempo de respuesta a fallo de P188 M.

Módulo de funcionamiento de unidad de potencia (ID error 02xx)

Véase también Reconocimiento de errores del procesador del módulo de funcionamiento (ID error 0Cxx).

ID error	Texto del error	Significado	Reacción ante el error	Solución
0201hex	Overvoltage UZK (Sobretensión UZK)	La tensión del bus, UZK, ha sobrepasado un valor de 800 V ±1%	Bloquear impulsos inmediatamente	Revise la resistencia estabilizadora. Si no hay resistencia estabilizadora, vea P269.
0202hex	Overcurrent (Sobrecorriente)	Al menos una de las corrientes de las tres fases de la unidad de potencia ha sobrescrito el valor de 1,3 x Imax (= 1,3 x P113)	Bloquear impulsos inmediatamente	Revise el ajuste del controlador de corriente
0203hex	Error current (Error en corriente)	Se dictaminó la existencia de una corriente con error en la unidad de potencia que ha sobrepasado una determinada magnitud. (Para información más detallada, consulte la descripción de la unidad de potencia.)	Bloquear impulsos inmediatamente	Revise los cables del motor en busca de un fallo de tierra
0204hex	Disturbance in auxiliary voltage supply (Perturbación en tensión auxiliar)	No hay corriente eléctrica para el control de los transistores en la unidad de potencia.	Bloquear impulsos inmediatamente	Revise el control del relé de seguridad
0205hex	Overtemperature of power unit (Sobretemperatura de la unidad de potencia)	La temperatura de la unidad de potencia ha aumentado por encima de 85 °C.	Configurar	No se puede acusar recibo de la perturbación hasta que la unidad de potencia indicada en P118 baje de 85°C.
0206hex	Disturbance in safety relay (Perturbación en relé de seguridad)	El relé de seguridad de la unidad de potencia está desactivado (OFF) aunque debería estar activado (ON). Esto significa que la tensión auxiliar para el control de los transistores está desactivada.	Bloquear impulsos inmediatamente	Revise el control del relé de seguridad. Revise además el ajuste del bit 2 en modo PU de P090.

ID error	Texto del error	Significado	Reacción ante el error	Solución
0207hex 0208hex 0209hex 020A hex 020Bhex 020Chex 020Dhex	Transistor error (group message) Phase U top Phase U bottom Phase V top Phase V bottom Phase W top Phase W bottom [Error en transistor (mensaje de grupo) Fase U superior Fase U inferior Fase V superior Fase V inferior Fase W superior Fase W inferior]	La monitorización UCE de uno o más transistores de potencia se ha disparado y desconectado debido, por ejemplo, a un cortocircuoto o fallo de tierra o a un defecto del transistor.	Bloquear impulsos inmediatamente	Revise los cables del motor en busca de un cortocircuito o fallo de tierra. Deje que la unidad de potencia se enfríe. Si la perturbación sigue produciéndose, cambie la unidad de potencia.
020Ehex	Power unit ID unknown (ID de la unidad de potencia desconocida)	La unidad de control no conoce el identificador de lectura	Bloquear impulsos inmediatamente	Lea la versión de la unidad de potencia de la placa de características y compárela con la lista de P117. No se puede acusar recibo del error.
020Fhex	Wrong power unit type (Unidad de potencia de tipo incorrecto)	El tipo de la unidad de potencia guardado en la memoria no coincide con el que lee el sistema, por ejemplo porque aún no se ha guardado en memoria ningún juego de datos o porque se ha enchufado la unidad de control a otra unidad de potencia.	Bloquear impulsos inmediatamente	Revise los parámetros y, en caso necesario, modifíquelos. Guarde el conjunto de datos y acuse recibo del error.
0210hex	Disturbance in power unit (Perturbación en unidad de potencia)	Falta la señal “listo para usar” de la unidad de potencia aunque no hay mensajes sobre la existencia de otras perturbaciones en la unidad de potencia.	Bloquear impulsos inmediatamente	Consulte las instrucciones de uso de las unidades de potencia.
0D01hex	Short circuit temperature sensor (Cortocircuito en sensor de temperatura)	La temperatura de la unidad de potencia está por debajo del umbral de temperatura de –40°C. Normalmente, esta perturbación ocurre si existe un cortocircuito en la detección de temperatura durante el funcionamiento.	La respuesta al error se puede ajustar en P090.	Detección de temperatura defectuosa; no se puede eliminar la perturbación.

Módulo de funcionamiento de monitorización de sobrecarga (ID error 04xx)

ID error	Texto del error	Significado	Reacción ante el error	Solución
0401hex	I^2t monitoring of motor (monitorización de I^2t del motor)	La I calculada (P091) es superior al 100%	La reacción al error se puede ajustar en P189	Deje el accionamiento en estado de inhibición hasta que el valor real de I^2t (P091) baje del 100%.

Módulo de funcionamiento de temperatura del motor (ID error 05xx)

ID error	Texto del error	Significado	Reacción ante el error	Solución
0501hex	Overtemperature of motor (Sobretemperatura del motor)	P152 = 1 (sensor) La temperatura del motor ha sobrepasado el umbral de parada (P156). Esta perturbación puede ocurrir también si la detección de la temperatura del motor se ha interrumpido durante el funcionamiento.	La respuesta al error se puede ajustar en P090.	Deje que el motor se enfríe hasta que su temperatura baje del valor límite. Revise el cable del codificador y el sensor de temperatura (véase el conector X28 de temperatura del motor)
0502hex	Short circuit temperature sensor (Cortocircuito en sensor de temperatura)	P152 = 1 (sensor) La temperatura del motor está por debajo del umbral de temperatura de –40°C. Normalmente, esta perturbación ocurre si existe un cortocircuito en la detección de temperatura durante el funcionamiento.	La respuesta al error se puede ajustar en P189.	Revise el cable del codificador y el sensor de temperatura (véase el conector X28 de temperatura del motor)

Módulo de funcionamiento de controlador de posición (ID error 06xx)

ID error	Texto del error	Significado	Reacción ante el error	Solución
0601hex	Deviation, dynamic (Desviación, dinámica)	En movimiento, p. ej. Posicionamiento, funcionamiento síncrono, la desviación (P210) se ha hecho mayor que el límite del error de desviación dinámica (P203).	La reacción al error se puede ajustar en P189	Revise los ajustes del límite de desviación dinámica y, en caso necesario, corríjalos. Reinicie la activación con error (error enable) para la desviación dinámica en modo parámetro en P201, bit número 0.
0602hex	Deviation, static (Desviación, estática)	En parada, (p. ej. posición prevista alcanzada, n=0), la desviación (P210) se ha hecho mayor que el límite del error de desviación estática (P212).	La reacción al error se puede ajustar en P189	Revise los ajustes del límite de desviación estática y, en caso necesario, corríjalos. Reinicie la activación con error (error enable) para la desviación estática en modo parámetro en P201, bit número 1.

Módulo de funcionamiento de excitador de velocidad (ID error 07xx)

ID error	Texto del error	Significado	Reacción ante el error	Solución
0702hex	Blocking monitoring (Monitorización de bloqueo)	Durante el tiempo de bloqueo ajustado en P056, el accionamiento permaneció estacionario, con par máximo de N = 0.	La reacción al error se puede ajustar en P189	Revise de accionamiento para ver si está bloqueado.

Módulo de funcionamiento de codificador 1 (ID error 08xx)

ID error	Texto del error	Significado	Reacción ante el error	Solución
0801hex *)	Invalid module code (Código de módulo no válido)	El código del módulo del adaptador no se conoce.	Bloquear impulsos inmediatamente	El módulo del adaptador no está montado o no figura en esta versión del firmware.
0802hex *)	Wrong adapter module (Módulo de adaptador incorrecto)	El adaptador del codificador de la unidad no es adecuado para el tipo de codificador ni para la configuración del protocolo de comunicaciones que se desean.	Bloquear impulsos inmediatamente	Modifique la configuración del modo codificador o use otro adaptador.
0803hex *)	No communication with the encoder (No existe comunicación con el codificador)	No funciona la lectura de la posición absoluta desde el codificador.	Bloquear impulsos inmediatamente	Revise el cable del codificador, en el lado del motor y de la unidad.
0804hex **)	Wire break encoder 1 (Discontinuidad en hilo codificador 1)	Las señales del codificador son inservibles a efectos de evaluación.	Bloquear impulsos inmediatamente	Revise el cable del codificador, en el lado del motor y de la unidad.
0805hex	Wrong address in the reply message (Dirección incorrecta en el mensaje de contestación)		Bloquear impulsos inmediatamente	Si este error aparece más de 3 veces seguidas pese a todas las medidas para supresión de interferencias tomadas, se debe cambiar el codificador.
0806hex	Encoder reports error (El codificador comunica error)	El codificador ha detectado un error interno durante la autoverificación.	Bloquear impulsos inmediatamente	
0807hex	Wrong command in the reply message (Comando incorrecto en el mensaje de contestación)		Bloquear impulsos inmediatamente	
0808hex	Wrong checksum in the reply message (Suma de comprobación incorrecta en el mensaje de contestación)		Bloquear impulsos inmediatamente	
0809hex	Error position correction (Error en corrección de posición)		Bloquear impulsos inmediatamente	Revise el cable del codificador, en el lado del motor y del dispositivo.
080Ahex	Unknown encoder code (Código de codificador desconocido)	El codificador no se puede identificar claramente debido a un código de codificador desconocido.	Bloquear impulsos inmediatamente	
080Bhex	Communication time-out error (Error en límite de tiempo de comunicación)	El codificador no envía un mensaje de contestación en menos de 50 ms.	Bloquear impulsos inmediatamente	

*) No se puede acusar recibo de los errores.
**) Tras el acuse de recibo, el codificador se reinicializa; en esta conexión, se puede perder la referencia a un punto de referencia.

Módulo de funcionamiento de administración de conjunto de datos (ID error 09xx)

ID error	Texto del error	Significado	Reacción ante el error	Solución
0901hex	EEPROM copy error (Error en copia de EEPROM)	Se dictaminó una discrepancia en los datos al copiar de la EEPROM durante la inicialización de la administración del conjunto de datos.	La reacción al error se puede ajustar en P189	No se puede acusar recibo de este error y el usuario sólo lo puede eliminar desconectando y conectando otra vez la corriente de la electrónica. Si el error aparece reiteradamente, el hardware del controlador tiene un defecto.
0902hex	Missing boot data set (Falta el conjunto de datos de arranque)	No hay conjunto de datos de arranque (DS nº 0) en la EEPROM.	La reacción al error se puede ajustar en P189	Debe crear el conjunto de datos de arranque en la RAM y luego guardarlo en la EEPROM.
0903hex	Checksum error in boot data set (Error en la suma de comprobación del conjunto de datos de arranque)	Al verificar el conjunto de datos de arranque, el sistema calculó una suma de comprobación distinta de la prevista; es decir, existe conjunto de datos de arranque pero no es válido debido a una alteración de los datos.	La reacción al error se puede ajustar en P189	Debe crear el conjunto de datos de arranque en la RAM y luego guardarlo en la EEPROM.

Módulo de funcionamiento de sistema operativo (ID error 0Bxx)

ID error	Texto del error	Significado	Reacción ante el error	Solución
0B01hex	Main program computing time exceeded (Sobrepasado el tiempo de procesamiento del programa principal)		La reacción al error se puede ajustar en P189	P160 selección = 0 P169 valor = 0 Guarde de nuevo el conjunto de datos y acuse recibo del error. En caso necesario, desactive las funciones no necesarias, p. ej. las E/S digitales y analógicas, mediante parametrización
0B02hex	Task computing time exceeded (Sobrepasado el tiempo de procesamiento de la tarea)		La reacción al error se puede ajustar en P189	
0B03hex	Sync. IR computing time exceeded (Sobrepasado el tiempo de procesamiento de IR sinc.)		La reacción al error se puede ajustar en P189	
0B04hex *	DSP computing time exceeded (Sobrepasado el tiempo de procesamiento de DSP)		Bloquear impulsos inmediatamente	

*) No se puede acusar recibo de los errores.

Reconocimiento de errores del procesador del módulo de funcionamiento (ID error 0Cxx).

ID error	Texto del error	Significado	Reacción ante el error	Solución
0B05hex	Error in linking the program modules (Error al enlazar los módulos de los programas)		Bloquear impulsos inmediatamente	Pruebe la RAM
0B06hex	Error in the time segment system configuration (Error en la configuración del sistema de segmentos de tiempo)			
0C01hex	Illegal external bus access (Acceso por bus externo no válido)	Para más información véase memoria 0xFA00 hasta 0xFA0F.	Bloquear impulsos inmediatamente	Reinicie el controlador
0C02hex	Illegal instruction access (Acceso mediante instrucción no válida)			
0C03hex	Illegal word operand access (Acceso mediante operador de texto no válido)			
0C04hex	Protection fault (Fallo de protección)			
0C05hex	Undefined opcode (Código de operación no definido)			
0C06hex	Stack underflow (Subvalor de la pila)			
0C07hex	Stack overflow (Desbordamiento de la pila)			
0C08hex	External non-maskable interrupt (Interrupción externa no enmascarable)			
0C09hex	Watchdog time-out (Límite de tiempo de Watchdog)			

Módulo de funcionamiento unidad de potencia (ID error 02xx) (continuación)

ID error	Texto del error	Significado	Reacción ante el error	Solución
0D01hex	Short circuit of the temperature sensor (power unit) [Cortocircuito del sensor de temperatura (unidad de potencia)]		La respuesta al error se puede ajustar en P189.	

Apéndice C. Desecho en condiciones de seguridad

Desecho del excitador/accionador

El equipo consta de los siguientes componentes y materiales:

Componente	Material
Carcasa, diversos paneles intermedios, impulsor del ventilador, paneles de montaje	Acero laminado
Disipador de la etapa de potencia	Aluminio
Diversos tornillos de las piezas de separación	Acero
Diversas piezas de separación, carcasa de convertidor de corriente y ventilador de la unidad, etc.	Plástico
Barras colectoras de la etapa de potencia	Cobre
Mazos de cable	Hilo de cobre con aislante de PVC
Electrónica de la corriente eléctrica: Tiristores de módulo montados en un disipador	Placa base metálica, circuito integrado semiconductor, receptáculo de plástico, diversos materiales aislantes
Placas de circuitos de toda la electrónica de circuito abierto y cerrado	Material base: Material tejido de fibra de vidrio con resina epoxídica, con revestimiento de cobre en ambos lados y totalmente galvanoplastiado, diversos componentes electrónicos como condensadores, resistencias, relés, semiconductores, etc.
Accionador y caja de engranajes	Acero, aluminio, cobre; hilo de cobre con aislante de PVC; diversos componentes electrónicos.

Desecho del filtro

El equipo consta de los siguientes componentes y materiales:

Componente	Material
Caja	Acero laminado / aluminio
Varias piezas mecánicas	Acero
Diversas piezas de separación, carcasa de convertidor de corriente y ventilador de la unidad, etc.	Plástico
Mazos de cable	Hilo de cobre
Placas de circuitos en las que se monta toda la electrónica	Material base: Material tejido de fibra de vidrio con resina epoxídica, con revestimiento de cobre en ambos lados y totalmente galvanoplastiado.
Compuesto de encapsulamiento	Resina sintética

Los componentes electrónicos no deben abrirse, ya que se emplea óxido de berilio como aislante interno (por ejemplo en diversos semiconductores) El polvo de berilio que se libera al abrir los componentes es peligroso para la salud.

En caso de incendio se pueden generar o liberar materiales peligrosos.



ADVERTENCIA

Por razones técnicas, puede ser necesario que los componentes electrónicos contengan materiales peligrosos, así que no debe abrirlos.

En caso de incendio, se pueden generar compuestos peligrosos o se pueden liberar materiales peligrosos.

Si los componentes se usan correctamente, no existe peligro para las personas ni para el medio ambiente.

Debe desechar o reciclar los equipos y componentes conforme a la legislación nacional y también conforme a la correspondiente legislación local o regional.

BAUMÜLLER

EC - Declaration of Conformity

Manufacture: Baumüller Nürnberg GmbH
Ostendstr. 80 – 90
D-90482 Nürnberg
Germany

Specification of Product: Three-phase current synchronous motor
Type: **DS**

The significated product is in accordance with the rules of the EC-low voltage directive 73/23 EWG.

The conformity of the specificated product with the guidelines of this directive will be proved by the total compliance with the following harmonic European standards:

reference-number	date of edition
EN 60034-1	September 2000 + A11 May 2002
EN 60034-5	December 2001
EN 60034-9	June 1998

National Standards (according to EC-Machine Guideline art.5 break 1 sentence 2)

Reference-number
VDE 0530

The visible sign for the conformity of the significated product with this directive is the award and mounting of the

CE-marking

Nürnberg, 30.07.02: ....

Legally binding signature: ....

This declaration attests the conformity with the named directives, but it is not a warranty of attributes.
Pay attention to the security directives of the delivered product documentation.

EG Declaration of conformity
of equipment regarding
low voltage directive 73/23/EWG

Specification of the machine component: | **Type:**

Mono Power Unit

BUM 60 - 3 / 6 - 54 - B ...
BUM 60 - 6 / 12 - 54 - B ...
BUM 60 - 12 / 24 - 54 - B ...
BUM 60 - 30 / 60 - 31 - B ...

Conformity of the significated product with the guidelines will be proved by following rules:

pr EN 50178: 1994 (VDE 0160/11.94)
"Equipment of power installation concerned electronic operating materials"
Mounting of CE marking: 96

Nürnberg, 8. January 1997

Signature of the Manufacturer

Dr.–Ing. P. Kreisfeld
Head Division Electronics

Dipl.–Ing. (FH) R.–A. Geller
CE–Agent Electronic

Declaration of Incorporation

Woodward Governor Company
1000 E. Drake Road
Fort Collins, Colorado 80525
United States of America

Product: EM80/300 Actuator and Driver
Part Number: 8256-308 and 8256-310 similar

The undersigned hereby declares, on behalf of Woodward Governor Company of Loveland and Fort Collins, Colorado, that the above-referenced product is in conformity with the following EU Directives as they apply to a component:

98/37/EEC (Machinery)

This product is intended to be put into service only upon incorporation into an apparatus/system that itself will meet the requirements of the above Directives and bears the CE mark.

Manufacturer

D. W. Salter
Signature

Douglas W. Salter
Full Name

Engineering Manager
Position

WGC, Fort Collins, CO, USA
Location

3/12 4/16/03
Date

Agradeceremos sus comentarios sobre el contenido de nuestras publicaciones.

Envíe sus comentarios a: icinfo@woodward.com

Incluya el número del manual que figura en la cubierta de esta publicación.



PO Box 1519, Fort Collins CO 80522-1519, USA
1000 East Drake Road, Fort Collins CO 80525, USA
Phone +1 (970) 482-5811 • Fax +1 (970) 498-3058

Correo electrónico y página web—www.woodward.com

Woodward tiene instalaciones, filiales y sucursales propiedad de la empresa, así como distribuidores autorizados y otros servicios y oficinas de ventas autorizados en todo el mundo.

En nuestra página web figura información detallada sobre las direcciones/números de teléfono/números de fax/correo electrónico de todos los puntos citados.

05/11/F